

K943

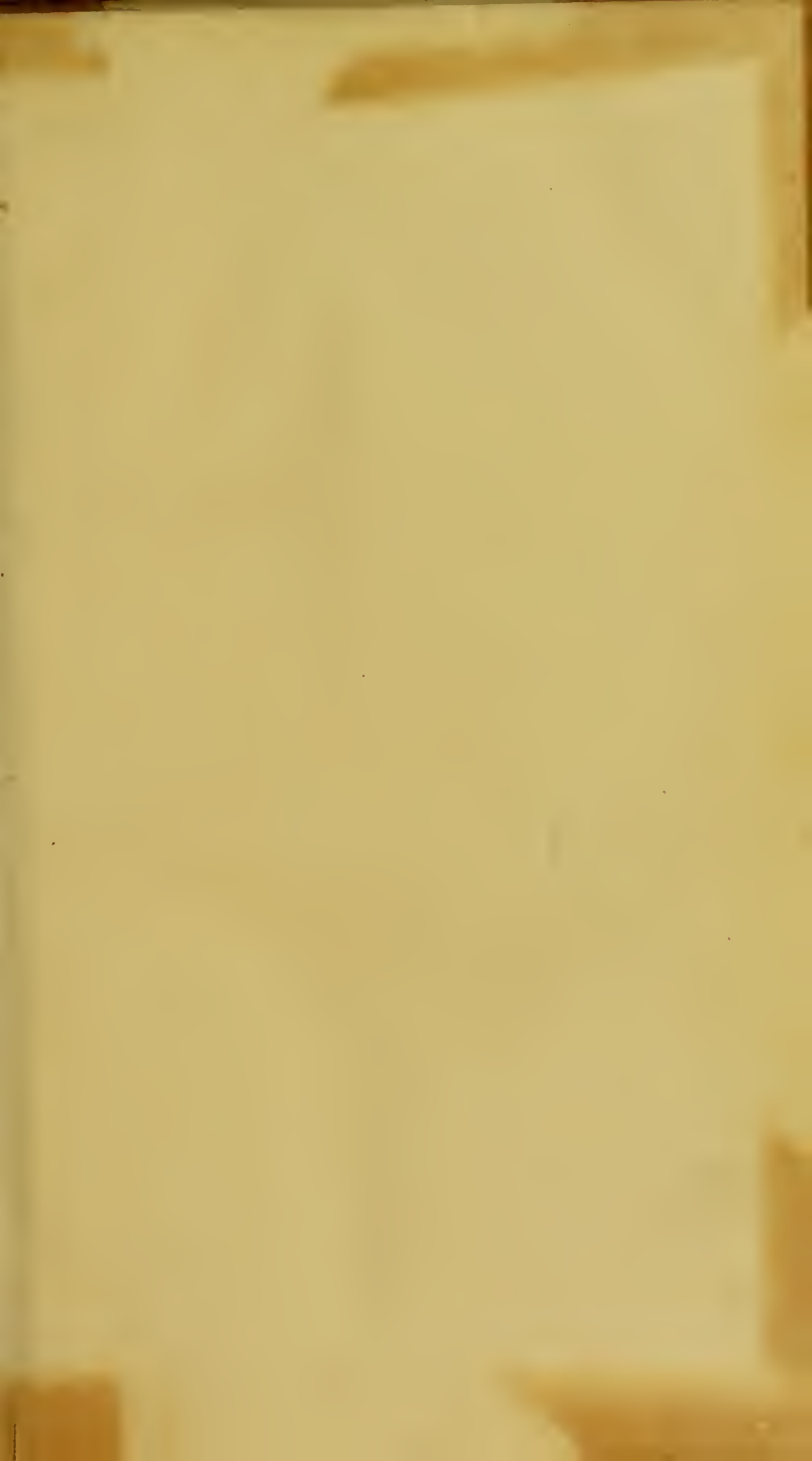
N. VII. U.

19/

Med  
K943



22102071805









8

334

TABELLARISCHE ÜBERSICHT

DER EINFACHEN

MINERALIEN,

NACH IHREN

KRYSTALLOGRAPHISCH-CHEMISCHEN

BEZIEHUNGEN.

---





TABELLARISCHE ÜBERSICHT

DER EINFACHEN

MINERALIEN,

NACH IHREN

KRYSTALLOGRAPHISCH-CHEMISCHEN

BEZIEHUNGEN

GEORDNET

VON

P. GROTH.

3

---

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1874.

92161

8496

8496

---

Die Herausgabe einer Uebersetzung in französischer und englischer Sprache,  
sowie in anderen modernen Sprachen wird vorbehalten.

---

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY	
Coll	we!MOmec
Call	
No	QD

# VORWORT

UND

## ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN.

---

Je mehr die Erkenntniss sich Bahn bricht, dass an den Mineralkörpern Das, was sie sind, d. h. ihre chemische Zusammensetzung, das Wesentliche ist, und alle ihre Eigenschaften nur Functionen dieser Zusammensetzung, — dass also die Erforschung, nicht nur der Constitution der Mineralien, sondern auch der Abhängigkeit ihrer krystallographischen und physikalischen Eigenschaften von jener, eine der Hauptaufgaben der Mineralogie bildet —, um so allgemeiner wird es anerkannt werden, dass zur Einführung in diese Wissenschaft nur eine solche Anordnung des Stoffes geeignet sein kann, welche die gesetzmässigen Beziehungen der Mineralien zu einander klar hervortreten lässt, nämlich eine Anordnung nach der chemischen Zusammensetzung, von den Elementen ausgehend und zu den complicirtesten Verbindungen aufsteigend. Wenn auch mehrfach derartige Anordnungen veröffentlicht worden sind, so ist doch wohl G. Rose's „krystallochemisches Mineralsystem“ (1852) der einzige Versuch geblieben, auf eine derartige Anordnung zugleich die Lehre von der Isomorphie in consequenter Weise zur Anwendung zu bringen, so dass die isomorphen Körper zu näheren Gruppen vereinigt wurden. Jenes ausgezeichnete Werk, das namentlich in den erläuternden Anmerkungen eine Fülle der wichtigsten Bemerkungen birgt, ist indess durch die Fortschritte der Chemie in den letzten Decennien fast ganz antiquirt worden. Seit die Arbeiten Rammelsberg's und Anderer die grosse Zahl der, durch ihren Säuregehalt verschiedenen, Abtheilungen der Silikate (mit Rücksicht

auf die richtige Erkenntniss der Rolle des in hoher Temperatur in Form von Wasser entweichenden Wasserstoffs, als Vertreter von Metallen) auf eine weit kleinere eingeschränkt haben; seit die gegenseitigen Beziehungen der wichtigsten Mineralien, so der Pyroxen- und Amphibolgruppe durch die optischen Untersuchungen des Cloizeaux's, der Feldspathgruppe durch die bekannte Arbeit Tschermak's u. s. f., erst richtig aufgefasst werden konnten; seit zahlreiche frühere Bestimmungen durch die Verbesserung der chemischen Methoden, namentlich aber durch das Hinzuziehen physikalischer, besonders optischer Untersuchungen, corrigirt wurden; seit endlich wir gezwungen sind, die dualistische Schreibweise der Formeln als eine unbewiesene Hypothese aufzugeben, und uns der empirischen Formeln zu bedienen, da rationelle zur Zeit von nur wenigen Mineralien aufzustellen sind; — seitdem muss eine derartige chemische Anordnung selbstverständlich eine ganz andere Gestalt haben, als damals.

In der folgenden Tabelle soll nun eine solche Anordnung mitgetheilt werden, welche diejenigen Mineralien, deren chemische Zusammensetzung mit einiger Sicherheit durch eine empirische Formel ausgedrückt werden kann, in der Reihenfolge enthält, wie sie ihren chemisch-krystallographischen Beziehungen entspricht. Sie beginnt mit den Elementen, schliesst an diese die Verbindungen der Metalle mit den einwerthigen, sodann mit den zweiwerthigen, sogenannten elektronegativen Elementen, und an diese die Sauerstoffsalze, welche nach der Basicität der jedesmaligen Säure geordnet sind, da die Säure, nicht das im Salz enthaltene Metall das eigentlich Bestimmende für die Eigenschaften des Salzes ist. Ausser dem Umstand, dass diese Anordnung im Einzelnen möglichst dem jetzigen Standpunkt der Chemie zu entsprechen sucht, hat sie noch gewisse für den Unterricht nicht zu unterschätzende Vortheile, welche darin bestehen, dass die in krystallographischer Hinsicht, sowie in ihren chemischen Beziehungen, schwierigsten Gruppen, die complicirtesten Silikate nämlich, sich fast am Schlusse befinden, während die einfachsten Verbindungen, von denen viele reguläre Krystallform zeigen, also auch krystallographisch die einfachsten sind, den Anfang machen. Gehen nun neben der Vorlesung über Mineralogie, wie es bei der des Verfassers mit Erfolg bisher geschehen ist, krystallographische Uebungen her, in welchen dem Lernenden Gelegenheit zu gründlicher Uebung im Erkennen von Krystallformen gegeben wird, so ermöglicht diese Anordnung des Stoffes, dass alle wichtigen Mineralien, welche ja grösstentheils auch krystallographisch besonders

interessant sind, bereits durch jene Uebungen dem Schüler vertraut geworden sind, ehe der Vortrag zu ihrer Besprechung gelangt. Werden solche krystallographische Uebungen auf den grössten Theil des Semesters ausgedehnt, so bleibt für jede Abtheilung eines Krystallsystems Zeit genug, die wichtigsten in dessen Formen krystallisirenden Mineralien praktisch kennen zu lernen; und es ist einleuchtend, wie viel vortheilhafter es für den Lernenden ist, wenn an der betreffenden Stelle im System z. B. über die Beziehungen der verschiedenen Glieder der Pyroxen- und Amphibolgruppe gesprochen wird, und er die Mineralien Diopsid, gemeiner Augit, Hornblende und Babingtonit nach Habitus der Krystallform bereits im Praktikum kennen gelernt hat.

Der Hauptgrund indessen, welcher den Verfasser bewogen hat, dieses „Mineralsystem“ \*) der Oeffentlichkeit zu übergeben, ist die Absicht, einem unvermeidlichen Mangel aller Lehr- und Handbücher der Mineralogie abzuhelfen, welcher darin besteht, dass man in diesen die gegenseitigen chemisch-krystallographischen Beziehungen der verschiedenen Mineralien nicht unmittelbar übersehen kann. Dies ist nur möglich durch tabellarische Zusammenstellung der in solchen Beziehungen stehenden Substanzen, mit Hinzufügung aller Daten, welche diese Beziehung deutlich hervortreten lassen, nämlich der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform. Das vorliegende Werkchen soll also in dieser Beziehung als Ergänzung der vorhandenen Lehrbücher dienen, und da von diesen das Werk von Naumann, „Elemente der Mineralogie“ (im Text der Anmerk. nur mit: „Naumann“ citirt)\*\*) mit Recht das verbreitetste ist, so hat der Verfasser stets diejenige Aufstellung der Krystalle gewählt, welche in jenem Buche adoptirt ist, mit Ausnahme der Fälle, wo wichtigere Rücksichten, nämlich die Gleichstellung mit einander in Beziehung zu setzender Krystallformen verschiedener Körper, eine andere Stellung erfordern; alsdann ist aber diese Abweichung in den erläuternden Anmerkungen (III. Th.) angegeben und gerechtfertigt. Vergleicht man nun die Leichtigkeit, mit welcher man mit Hülfe dieser Tabelle

---

\*) Ein „Mineralsystem“ ist eigentlich unmöglich, so lange man unter Mineralien, wie es auch hier geschehen ist, nur die in der Natur vorkommenden Substanzen versteht, welche ja nur einzelne, durch den Zufall ausgewählte, Glieder der festen Körper überhaupt enthält: ein System der Mineralien ist also ein System, welches zum grössten Theil aus Lücken besteht (vgl. auch die Bemerkungen des Verfassers im neuen Jahrb. f. Mineralogie, 1870).

\*\*\*) Die Citate beziehen sich sämmtlich auf die 8. Aufl. des genannten Werkes.

sich ein klares Bild z. B. von den Verhältnissen der Pyroxen- und Amphibol-Gruppe, verschaffen kann, mit der Unmöglichkeit (wenigstens für den Studirenden), ein solches aus irgend einem Lehrbuch (selbst aus Des Cloizeaux's Manuel) zu erhalten, so glaubt der Verfasser zu der Hoffnung berechtigt zu sein, dass Manche seiner Kollegen an deutschen Hochschulen diese Tabellen —, deren Brauchbarkeit sich dem Verfasser seit mehreren Jahren (während welcher er sie z. Th. durch Anschreiben an die Tafel seinen Schülern zugänglich machte) bestens bewährt hat, — als ein bequemes Hülfsmittel für das leichtere Verständniss, namentlich der complicirteren Mineralgruppen, ihren Zuhörern in die Hand geben werden.

Die Uebersichtlichkeit einer solchen Zusammenstellung wird wesentlich dadurch bedingt, dass man diejenigen Substanzen, welche eine analoge Zusammensetzung haben, und in Folge dessen isomorph sind, in einer solchen Weise aufeinander folgen lässt, dass ihre Isomorphie sowohl durch die chemische Formel, als auch durch die Angabe der Krystallform, sofort in die Augen springt. Es wird die Sache der Fachgenossen sein, zu entscheiden, in wie weit dies dem Verfasser gelungen ist.

Es sind leider in den letzten Decennien, und ganz besonders in den letzten Jahren, über den Begriff der Isomorphie so viele und verwirrende Meinungen geäußert worden, dass es nöthig ist, an dieser Stelle auszusprechen, was der Verfasser unter Isomorphie versteht, obgleich diese Definition für jeden Chemiker nur Selbstverständliches enthalten kann. Nach derselben sind zwei Körper isomorph, wenn sie analoge Zusammensetzung haben, in demselben Krystallsystem, mit sehr ähnlichen Winkeln der Flächen, krystallisiren, und die Fähigkeit besitzen, sowohl sich **in variirenden Verhältnissen** zu homogenen Krystallen (isomorphen Mischungen), welche nicht die Eigenschaften mechanischer Gemenge haben, zu mischen, als auch die Krystalle des einen in einer Lösung des andern Körpers fortzuwachsen.

Es ist selbstverständlich, dass man viele Körper nach Analogieen als isomorph betrachten muss, welche man noch nicht in Bezug auf ihr Verhalten nach allen, in obiger Definition genannten Richtungen hin kennt; da man z. B. von mehreren analogen Antimon- und Arsen-Verbindungen weiss, dass sie die Bedingungen der Isomorphie in aller Strenge erfüllen, da ferner alle andern, sonst gleichartigen Substanzen, welche einestheils Antimon, andertheils Arsen enthalten, paarweise übereinstimmende Krystallformen zeigen, so ist für diese

ebenfalls Isomorphie anzunehmen, wenn man auch noch keine isomorphen Mischungen derselben kennt. Unbestimmt bleibt bei jener Definition der Isomorphie nur noch der Begriff „Analogie der Zusammensetzung“, der dahin zu verstehen ist, dass der Bau des Moleküls, wie er sich schon in der empirischen Formel, besonders aber in dem allgemeinen chemischen Verhalten der Verbindung ausspricht, ein gleicher ist, dass also niemals zwei Substanzen von ganz verschiedenem allgemeinen chemischen Charakter, niemals etwa ein Salz mit einem Oxyd (z. B. titansaures Eisenoxydul mit Eisenoxyd) isomorph sein kann, ebenso wenig, wie ein schwefelsaures Salz mit einem arsensauren, oder vanadinsaures Wismuth mit Titansäure, oder gar  $\text{CoAs}$  mit  $\text{CoAs}^2$  und  $\text{CoAs}^3$ !

Bemühen sich manche Krystallographen, möglichst viele (zufällige) Aehnlichkeiten der Krystallformen von Körpern, welche weder chemisch, noch in anderer Weise, in irgend einer Beziehung zu einander stehen, zu entdecken, so wird sie Niemand daran hindern, — doch mögen sie die Resultate solcher Vergleichen, welche ein wissenschaftliches Interesse kaum besitzen, nicht mit dem Namen „Isomorphie“ belegen, einem Worte, welches von Mitscherlich für gewisse, oben näher bezeichnete, chemische Beziehungen vorgeschlagen wurde. Eine Benutzung dieses, in erster Linie einen chemischen Begriff bezeichnenden Wortes für andere Dinge, welche damit in gar keinem Zusammenhang stehen, ist vor Allem deshalb unstatthaft, weil es die, die Wissenschaft Lernenden, nur verwirren kann.

Die Analogie der chemischen Zusammensetzung isomorpher Körper erstreckt sich, ausser auf den allgemeinen chemischen Charakter, besonders auf die Atomzahl des Moleküls, in welchem sich also zwei Elemente in gleicher Atomzahl isomorph vertreten können. Schon vor langer Zeit hat G. Rose darauf aufmerksam gemacht, dass zwar solche Elemente, welche sich chemisch sehr ähnlich verhalten, viel öfter einander isomorph vertreten, als weniger ähnliche Elemente, — dass aber Letztere leichter die gleiche Rolle spielen können in sehr complicirten Verbindungen, in denen also der Einfluss der übrigen Bestandtheile ein überwiegender auf die mechanischen Eigenschaften des ganzen Moleküls ist; so findet man in mehr zusammengesetzten Verbindungen oft sogar ungleichwerthige Elemente, aber mit gleicher Atomzahl, sich isomorph vertretend. Das Studium der Verhältnisse, unter welchen sich zwei Elemente isomorph vertreten, und derjenigen, wo sie aufhören, dies zu thun, bieten der Untersuchung noch ein weites, bisher wenig betretenes Feld; nur muss

man, um über diese wichtigen Fragen Klarheit zu erhalten, zunächst alle Fälle von oben erwähnter Art, nämlich zufälliger Formähnlichkeit der Krystalle solcher Substanzen, welche nicht analoge Zusammensetzung haben, ausscheiden. Sollte das vorliegende Büchlein durch die strenge kritische Scheidung solcher Beziehungen von denen der eigentlich isomorphen Körper Einiges zur Klärung der Ansichten über Isomorphie beitragen, so würde der Verfasser den Zweck desselben als in hohem Grade erreicht ansehen. Sein Inhalt mag ferner beweisen, dass es noch eine Anzahl von wirklich isomorphen Körpern giebt, auf deren Formgleichheit bisher noch nicht aufmerksam gemacht wurde, obgleich ihre chemische Zusammensetzung diese Beziehung zu einer selbstverständlichen macht.

Was nun die Auswahl der anzunehmenden Substanzen betrifft, so ist der Verfasser der Meinung, dass dem die Mineralogie Erlernenden zunächst nur diejenigen Mineralien vorgeführt werden dürfen, deren chemische Zusammensetzung mit einiger Sicherheit bekannt ist. Substanzen, deren Constitution nicht oder unvollständig bestimmt, von denen nur Farbe, Härte, Strich und etwa eine Löthrohrreaction bekannt sind, deren Studium also wesentlich darauf beschränkt worden ist, sie mit einem Namen zu belegen (eine Thätigkeit, in welcher manche Forscher Hervorragendes geleistet haben), — gehören nicht in den Unterricht über Mineralogie! Ebenso wenig ist dies der Fall mit denjenigen Mineralien, welche durch genauere Untersuchung, und namentlich seit der Benutzung des Mikroskopes zu diesem Zweck, als mechanische Gemenge mehrerer Substanzen erkannt worden sind. Diese Mineralgemenge, welche sich nicht in so grossen Massen in der Natur finden, dass man sie Gesteine nennen könnte, gehören offenbar nicht in die eigentliche Mineralogie, sondern in den Anhang zur Petrographie, wenn nicht mit der Zeit ihre Zahl so wachsen sollte, dass eine eigne Disciplin (welche einen Theil der „Paragenesis der Mineralien“ bilden würde) zu ihrer Behandlung nöthig wäre. Obgleich Fischer sich das grosse Verdienst erworben hat, in seinen „krit. mikroskopisch-mineralogischen Studien“ eine ganze Reihe von Substanzen als mechanische Gemenge kennen zu lehren, und somit aus der Reihe der Mineralien auszustreichen, werden dieselben dennoch grösstentheils in den Lehrbüchern der Mineralogie ungestört weiter geführt, ja noch oft durch Entdeckung neue derartige „Species“ vermehrt.

In der vorliegenden tabellarischen Zusammenstellung sind nun alle solche, fälschlicherweise als Mineralien benannte Substanzen, ferner alle diejenigen ausgeschlossen, deren chemische Zusammen-



setzung noch nicht sicher bestimmt erscheint. Der Verfasser glaubt, hierdurch zugleich den Chemikern in dem Büchlein eine bequem zu benutzende Zusammenstellung unserer jetzigen Kenntniss der in der Natur sich findenden chemischen Verbindungen darbieten zu können. Selbstverständlich giebt es eine grosse Zahl von Fällen, in welchen es dem subjectiven Urtheil des Verfassers anheim gestellt war, zu entscheiden, ob eine Verbindung noch aufzunehmen sei, oder nicht; hätte man nur alle diejenigen Mineralien aufnehmen wollen, bei denen die existirenden Analysen so vollkommen übereinstimmen, dass über ihre Zusammensetzung nicht der geringste Zweifel mehr obwalten kann, so hätte eine grosse Zahl sehr wichtiger Mineralien weggelassen werden müssen. Es mussten also viele Körper aufgenommen werden, von denen man nur sagen kann, dass deren Analysen mit einiger Sicherheit auf die angegebene Formel schliessen lassen; wo diese Formel von der in den gebräuchlichen Lehrbüchern angegebenen abweicht, ist dies in den erläuternden Anmerkungen näher begründet. Ebenso ist daselbst für viele Mineralien die Richtung angegeben, in welcher noch weitere Untersuchungen derselben wünschenswerth sind.

Wenn der Verfasser nun auch glaubt, bei der kritischen Auswahl der aufzunehmenden Verbindungen mit möglichster Gleichartigkeit in den verschiedenen Abtheilungen vorgegangen zu sein, so ist er doch weit entfernt davon, zu glauben, dass diese Auswahl keiner Correction mehr fähig wäre; es ist bekanntlich weit leichter, wenn erst eine solche kritische Sichtung des Stoffes vorhanden ist, dieselbe zu verbessern, als eine solche zu schaffen, wenn, wie in diesem Falle, dafür so gut wie keine allgemeine Vorarbeit existirt. Sachliche Belehrungen über die Nothwendigkeit der Aufnahme eines hier ausgeschlossenen Minerals, oder der Ausschliessung eines aufgenommenen, wird daher der Verfasser stets mit Dank entgegennehmen und eventuell benutzen.

Die Namen der Mineralien sind denselben bekanntlich grösstentheils zu einer Zeit gegeben worden, in welcher man auf deren chemische Zusammensetzung wenig oder gar keinen Werth legte, und sind verliehen worden nach ähnlichen Grundsätzen, nach denen die „Species“ in der Zoologie und Botanik benannt werden. Da man es aber bei den Mineralien nicht mit Species, d. h. mit der Gesammtheit aller Individuen, welche gewisse Eigenschaften gemeinsam haben, sondern mit Stoffen zu thun hat, so kann ein solcher Stoff doch wohl nicht anders benannt werden, als mit demjenigen Worte, welches bezeichnet, was er ist; oder ist etwa natür-

lieher Anglesit etwas Anderes, als künstlich krystallisirtes Bleisulfat? Und da dies nicht der Fall, ist nicht der erstere Name etwas ganz Ueberflüssiges?

Betrachten wir vorurtheilsfrei die naturgemässe jetzige Entwicklung der Mineralogie, so wird es wahrscheinlich, dass die Zeit nicht mehr allzufern sein dürfte, zu welcher die alte naturhistorische Art der Benennung der Mineralien, namentlich die Namengebung nach Personen, nur noch in der Geschichte der Wissenschaft, als Vergangenes, Ueberwundenes, Erwähnung finden wird. So sicher aber auch jene Aenderung der Nomenclatur vorauszusehen, und so nothwendig dieselbe auch ist, — auf dem jetzigen Standpunkt der Mineralchemie würde eine rein chemische Benennung der Mineralien unmöglich sein, weil wir bei den complicirteren Verbindungen, namentlich den Silikaten, eine solche nur stützen können, wie es in der organischen Chemie geschieht, auf die Kenntniss der rationellen chemischen Formel der Körper. Die Erforschung dieser letzteren für die Mineralien befindet sich aber noch in ihren ersten Anfängen, so dass wir uns wohl oder übel noch einige Zeit mit den alten, unwissenschaftlichen Namen, bei denen sich der Lernende im besten Falle gar nichts denken kann, behelfen müssen. Manche von diesen sind übrigens in letzter Zeit von einzelnen Autoren durch chemische Benennungen ersetzt worden, und wo eine solche chemische Nomenclatur, z. B. „Eisenoxyd“ für „Eisenglanz“, in irgend einem gebräuchlichen Lehrbuch der Mineralogie als Synonym aufgenommen war, hat der Verfasser diesen Namen für das betreffende Mineral vorgezogen. Bei den übrigen wurde, falls sie mehrere Namen haben, derjenige gewählt, welcher am meisten gebraucht wird, in das Register aber auch alle Synonymen, mit welchen sie in gebräuchlichen Handbüchern angeführt werden, aufgenommen. Nur in einigen Fällen hat der Verfasser Aenderungen der Nomenclatur, nach oben bezeichneter Richtung hin, vorgenommen, wo nämlich entweder die vorhandenen Namen leicht zu falschen Vorstellungen über die Zusammensetzung der in Rede stehenden Körper führen können, und dies durch geringe Aenderungen derselben verhindert werden kann (Vergl. Anm. 8. Zinkblendegruppe S. 76), — oder wo geradezu schreiende Missstände vorlagen. Dies letztere ist der Fall mit den Benennungen Dufrenoy'sit, Binnit und Skleroklas. Wer nicht mit der historischen Entwicklung der Kenntniss dieser drei Mineralien vertraut ist, muss es wohl für ein Märchen halten, dass Jeder der Autoren, welche sich mit denselben beschäftigten, mit jedem der drei Namen ein Anderes von den drei Mineralien

bezeichnet. Solchen Zuständen, welche den Lernenden nur verwirren können, muss ein Ende gemacht werden! Der Verfasser hat sich daher erlaubt, für diese Mineralien chemische Benennungen vorzuschlagen, nämlich für die Verbindung  $\text{PbAs}_2\text{S}_4$  Bleiarsenglanz, für  $\text{Pb}^2\text{As}_2\text{S}_5$  Bleiarsenit, welche p. 80 und 83 näher begründet sind, so dass nur noch die Verbindung  $\text{Cu}^6\text{As}_4\text{S}_9$  übrig bleibt, für welche sich nicht ein gleich einfacher Namen auffinden lässt, daher der bereits von vom Rath gebrauchte Namen „Zweidrittel-Schwefelarsenikkupfer“ (in Sesquicuprosulfarseniat umgewandelt) beibehalten worden ist. Selbstverständlich bezwecken diese Vorschläge Nichts Anderes, als den Lernenden die Sache zu erleichtern, und in diesem Sinne glaubt der Verfasser auf die Zustimmung seiner Collegen für diese Namen rechnen zu dürfen, sollten auch seine Ansichten über Nomenclatur von denen Mancher unter ihnen nicht unerheblich differiren.

---

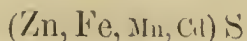
Was nun die Anordnung des Inhaltes für das vorliegende kleine Werk betrifft, so enthält Abtheilung I. eine allgemeine Uebersichtstabelle der Classen und Gruppen, welche einer näheren Erklärung, als sie für die Eintheilung der Silikate in der Anmerk. S. 6 gegeben ist, wohl nicht bedarf.

Auf diese folgt die eigentliche Tabelle der Mineralien, welche in den aufeinander folgenden Spalten enthält:

1) Die Angabe der Gruppe (zur leichteren Auffindung eines Minerals).

2) den Namen des Minerals (wobei die obigen Bemerkungen über Nomenclatur zu vergleichen sind).

3) Die chemische Formel, welche in der Weise angegeben ist, dass die in wechselndem Verhältniss einander isomorph tretenden Bestandtheile nach der Reihenfolge ihrer vorherrschenden Quantität in eine Parenthese gesetzt sind, wobei die nur in einigen Procenten im Mineral enthaltenen Elemente mit kleineren Buchstaben gedruckt wurden; so dass z. B.



bedeutet:  $\text{ZnS}$ , in welchem stets eine nicht unbeträchtliche, aber wechselnde Quantität  $\text{Zn}$  durch die äquivalente Menge  $\text{Fe}$ , kleine Mengen auch durch  $\text{Mn}$  und  $\text{Cd}$  isomorph ersetzt sind. Die Formeln

sind in der Mehrzahl empirische, die in der Verbindung enthaltenen Elemente einfach aufzählend; hiervon ist nur in folgenden Gruppen abgewichen: die Doppelchloride, 3. Gruppe, sind als aus zwei Chloriden zusammengesetzte Verbindungen aufgefasst, welche Formeln, wie z. B. das leichte Zerfallen des Carnallit in Chlorkalium und Chlormagnesium beweist, wohl die wahre Zusammensetzung angeben, und jedenfalls dem Gedächtniss sich leichter einprägen. Das Letztere ist ferner der Fall mit denjenigen Formeln der complicirteren Schwefelverbindungen, welche dieselben als Verbindungen mehrerer Sulfide darstellen; es sind daher bei jenen, den Mineralien der 6. und 7. Gruppe, neben die empirischen Formeln noch diese letzteren gesetzt. Bei den Verbindungen mehrerer Oxyde, 12. Gruppe, den Verbindungen von Carbonaten und Haloidsalzen 18. Gruppe, den Doppelsulfaten 21. und 22. Gruppe, den Verbindungen von Sulfaten mit Haloidsalzen und Carbonaten 23. Gruppe, endlich bei denen von borsauern Salzen mit Chloriden 26. Gruppe, sind die Formeln aus denselben Gründen ganz ebenso geschrieben, wie bei den Doppelchloriden. Die Constitution der wasserhaltigen Carbonate, welche nicht neutrale Salze darstellen (S. 30), ist als diejenige von Verbindungen neutraler kohlenaurer Salze mit Oxydhydraten aufgefasst, und diese, allerdings theoretischen, aber mehr übersichtlichen Formeln den einfach empirischen vorgezogen. In gleich einfacher Weise liessen sich derartige Formeln nicht bilden von den zahlreichen, nicht neutralen, schwefelsauren Salzen der 20. Gruppe, bei denen daher einfach die Zahl der Metall-, Schwefel- und Sauerstoff-Atome, getrennt von dem Wassergehalt, angegeben wurde; für diese letzteren Verbindungen liegen fast noch gar keine Untersuchungen vor über die Temperatur, bei welcher das in ihnen enthaltene Wasser entweicht, wodurch allein über die chemische Constitution entschieden werden kann. Ganz Dasselbe gilt von der Art, wie die Formeln der borsauern Salze der 25. Gruppe geschrieben sind.

Von der 28. Gruppe, den wasserhaltigen Phosphaten, ab, sind überall die chemischen Formeln in doppelter Form angegeben. Die erste Spalte enthält im Allgemeinen die rein empirische Formel, die zweite durchweg das Resultat der Analyse unter Angabe der durch dieselbe gefundenen Atomzahlen, aus welchen die procentische Zusammensetzung durch die Atomgewichte sofort abgeleitet werden kann. Es ist die Aufnahme der letzten Art von Formeln besonders deshalb nothwendig, weil bei den complicirteren phosphorsauern und kieselsauren Salzen aus der ersteren Formel, welche aus andern

Gründen unentbehrlich ist, nicht so leicht auf den ersten Blick ersehen werden kann, ob z. B. das Fe durch die Analyse als FeO oder Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup> gefunden wurde u. dergl. Dagegen genügen diese Formeln, welche man analytisch-empirische nennen könnte, nicht, um die gegenseitigen Beziehungen der Mineralien zu erklären, wie die empirischen Formeln z. B., um nur ein recht schlagendes Beispiel zu nennen, die Isomorphie und analoge Zusammensetzung der triklinischen Feldspathe zeigen (vergl. S. 64, 65). Ueber die Art der Aufstellung der Formeln in der vorderen Spalte ist nun noch Folgendes zu bemerken: Die wasserhaltigen Phosphate u. s. w. 28. Gruppe sind sämmtlich auf die Form neutraler Salze der dreibasischen Phosphorsäure gebracht worden, so dass also bei den sauren ein Theil des Wassers als basisch betrachtet wurde (welche, wenn auch sehr wahrscheinliche, Annahme bei den Mineralien Haidingerit, Brushit und Pharmakolith noch durch Versuche zu prüfen ist), und so dass die basischen Salze dagegen in Doppelverbindungen von neutralen Salzen und Oxyhydraten zerlegt wurden. In derselben Weise ist die Constitution der Doppelsalze derselben Säuren aufgefasst, und ihre Formeln ausserdem, wie die der Doppelchloride u. s. w. (s. o.) geschrieben worden. Wenn die so resultirenden Formeln noch keineswegs als endgültig festgestellte rationelle gelten können, so scheint es doch dem Verfasser, dass sie die Zusammensetzung jener Körper in der am leichtesten übersichtlichen Weise darstellen.

Bei den Silikaten, 32. Gruppe u. f., soweit sie wasserfrei sind, enthält die erste Spalte die rein empirische Zusammensetzung; bei den wasserhaltigen, bei denen das gesammte Wasser als basisch (erst in der Glühhitze entweichend) erkannt worden ist, wurden die Elemente desselben ebenfalls in die empirische Formel aufgenommen, und in der zweiten Spalte das Wasser, als erste der Basen, welche die Analyse ergibt, vorangestellt (s. z. B. die Formeln des Staurolith S. 48 und 49 l. Z.). Wo hingegen nach vorliegenden Untersuchungen ein Theil des Wassers basisch, ein anderer Theil Krystallwasser ist, wurde nur der erstere in die empirische Formel aufgenommen, der letztere mit der Bezeichnung aq. hinter dieselbe gestellt; in der zweiten Formel wurde der erstere an dieselbe Stelle gesetzt, wie das basische Wasser im vorigen Falle, das Krystallwasser an den Schluss der ganzen Formel. Es giebt nun aber eine Reihe von Silikaten, bei denen über das Verhalten des Wassers noch keine entscheidenden Versuche vorliegen, und in welchen man nach Analogieen doch einen Theil des Wassers, oder das ganze, als höchst wahrscheinlich basisch, betrachten muss (wie oben bei den Phosphaten); in solchen Fällen

wurde denn auch in der ersten Spalte dem Wasser die entsprechende Stellung in der empirischen Formel, resp. theilweise in derselben, theilweise als Krystallwasser, gegeben; — dass aber Dies nur eine, noch durch Versuche zu bestätigende, Annahme sei, wurde dadurch angedeutet, dass in der zweiten Formel das gesammte Wasser an das Ende gesetzt ist\*) (vergl. z. B. die Formeln des Gymnit S. 56, 57). Solche Silikate, welche bestimmt nur basisches Wasser enthalten, sind, den jetzigen Anschauungen entsprechend, auch als wasserfreie bezeichnet, z. B. in der Benennung der 46. Gruppe.

Die Formeln der Mineralien, welche neben Silikaten noch Sulfide, Chloride, Fluoride, Sulfate und dergleichen enthalten, sind als solche von Doppelverbindungen geschrieben, und jene Substanzen an denjenigen Stellen der Anordnung eingereiht, welche den in ihnen enthaltenen Silikaten entsprechen.

Formeln, welche aus zwei unter einander stehenden Gliedern mit { }, z. B. die des Kaliglimmers S. 54, zusammengesetzt sind, hat man so zu verstehen, dass die beiden Glieder, in wechselndem Verhältniss gemischt, in der Verbindung auftreten. Bei der zweiten Formel der Silikate sind gewöhnlich, um Raum zu sparen, die nur untergeordnet auftretenden Bestandtheile weggelassen.

Sämmtliche für die Silikate angegebenen Grundsätze gelten auch für die Art und Weise, wie die Formeln der sich unmittelbar anschliessenden titan-, tantal- und niobsauren Salze geschrieben wurden. Was endlich die organischen Verbindungen betrifft, so finden sich in der Natur nur einige mit bestimmter chemischer Zusammensetzung; die sonstigen, in die Lehrbücher aufgenommenen Körper dieser Classe sind eigentlich keine Mineralien, sondern mechanische Gemenge mehrerer Substanzen. Die wichtigsten derselben haben auch hier Aufnahme gefunden. Solche mechanische Gemenge, welche, da sie keine bestimmte chemische Constitution haben, amorph sind (nur einer bestimmten chemischen Verbindung kommt eine Krystallform zu) wurden, wenn sie besonders wichtig waren, ausserdem noch an einigen andern Stellen eingeschaltet, aber, als eigentlich nicht zu den einfachen Mineralien gehörig, mit \* bezeichnet.

4) Das Krystallsystem, wo dasselbe bestimmt ist, unter Angabe etwaiger Hemiëdrie, weil diese bei isomorphen Körpern auch gleich zu sein pflegt.

5) Das Axenverhältniss, wobei im Allgemeinen die in

---

\*) Dasselbe ist bei den entsprechenden phosphorsauren Salzen geschehen, vergl. die Formeln des Lüneburgit S. 48, 49.

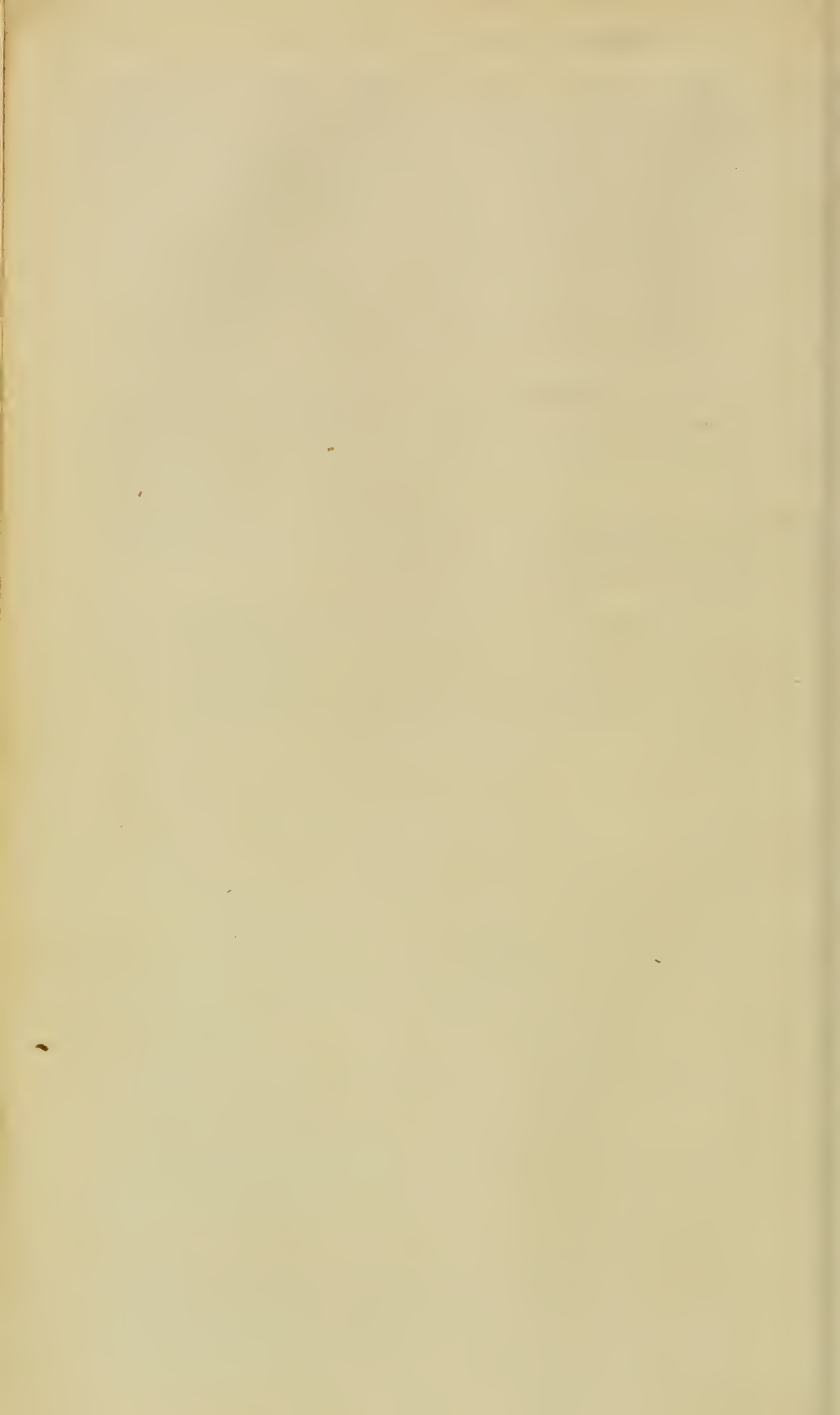
„Naumann, Elem. d. Miner. 8. Aufl.“ gewählte Stellung und Grundform maassgebend war, mit Ausnahme der Fälle, wo die nothwendige Gleichstellung isomorpher Körper eine andere Stellung erforderte. Bei den physikalisch einaxigen Krystallen ist stets die Nebenaxe  $a=1$  gesetzt, und der relative Werth der Hauptaxe ( $c$ ) angegeben, bei den zweiaxigen das Verhältniss  $a : b : c^*$ ), wo  $a$  die Brachydiagonale im rhombischen und triklinischen System, die Klinodiagonale im monoklinen,  $b$  ( $= 1$  gesetzt) die Makrodiagonale in den ersteren, die Orthodiagonale im letztern, endlich  $c$  die Verticalaxe bedeutet.

6) Besondere Bemerkungen, nämlich Angabe der Axenschiefe bei monoklinen und triklinen Krystallen (bei monoklinen der hintere spitze\*\*) Winkel ( $\beta$ ) der Axen  $a$  und  $c$ ; bei den triklinen ist  $\alpha$  der Winkel zwischen den Axen  $b$  und  $c$ ,  $\beta$  derjenige zwischen  $a$  und  $c$ ,  $\gamma$  zwischen  $a$  und  $b$ ; sämmtlich im rechten obern Octanten vorn zu verstehen), Angabe der Isomorphie und Dimorphie, Verweisung auf die erläuternden Anmerkungen u. s. f.

---

\*) Von dieser Reihenfolge ist nur bei den rhombischen Pyroxenen S. 57 aus Gründen abgewichen, welche S. 100 ihre Erläuterung finden.

\*\*) Nur bei den monoklinen Feldspathen ist der vordere stumpfe Winkel angegeben, um die Vergleichung mit den triklinen zu erleichtern.





# INHALT.

---

	Seite
I. Uebersichtstabelle der Classen und Gruppen . . . . .	1
II. Tabelle der Mineralien . . . . .	6
I. Classe. Elemente . . . . .	8
II. Classe. Haloidverbindungen . . . . .	10
III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-, Antimon- und Wismuth-Verbindungen . . . . .	12
IV. Classe. Oxyde . . . . .	22
V. Classe. Sauerstoffsalze . . . . .	28
VI. Classe. Organische Verbindungen . . . . .	68
III. Anmerkungen . . . . .	71
Anmerk. 1. Graphit . . . . .	73
Anmerk. 2. Tellurwismuth . . . . .	73
Anmerk. 3. Eisen . . . . .	74
Anmerk. 4. Palladium . . . . .	74
Anmerk. 5. Tachyhydrit . . . . .	74
Anmerk. 6. Pachmolith, Thomsenolith . . . . .	74
Anmerk. 7. Auripigmentgruppe . . . . .	74
Anmerk. 8. Zinkblendegruppe . . . . .	75
Anmerk. 9. Eisenkiesgruppe . . . . .	76
Anmerk. 10. Magnetkies . . . . .	78
Anmerk. 11. Selenkupfer . . . . .	78
Anmerk. 12. Kupferglanzgruppe . . . . .	78
Anmerk. 13. Schrifterz, Blättererz . . . . .	80
Anmerk. 14. Eisenantimonglanzgruppe . . . . .	80
Anmerk. 15. Bleisilberantimonit . . . . .	83
Anmerk. 16. Meneghinit, Jordanit . . . . .	83
Anmerk. 17. Zinnkies . . . . .	84
Anmerk. 18. Titaneisen . . . . .	84
Anmerk. 19. Antimonblüthe . . . . .	84
Anmerk. 20. Hydrargillit und Borsäure . . . . .	85
Anmerk. 21. Opal . . . . .	86
Anmerk. 22. Zirkon . . . . .	86
Anmerk. 23. Atakamit . . . . .	86

	S
Anmerk. 24. Kalkspathgruppe . . . . .	86
Anmerk. 25. Barytocalcit . . . . .	87
Anmerk. 26. Trona . . . . .	87
Anmerk. 27. Barytgruppe . . . . .	87
Anmerk. 28. Copiapit . . . . .	88
Anmerk. 29. Brochantit . . . . .	88
Anmerk. 30. Wolframitgruppe . . . . .	88
Anmerk. 31. Romeit . . . . .	89
Anmerk. 32. Phosphocerit . . . . .	89
Anmerk. 33. Vivianitgruppe . . . . .	89
Anmerk. 34. Phosphorkupfererz, Strahlerz . . . . .	89
Anmerk. 35. Uranitgruppe . . . . .	90
Anmerk. 36. Saphirin . . . . .	91
Anmerk. 37. Euklas, Datholith . . . . .	91
Anmerk. 38. Epidotgruppe . . . . .	91
Anmerk. 39. Vesuvian . . . . .	92
Anmerk. 40. Willemitgruppe . . . . .	92
Anmerk. 41. Nosean, Hauyn . . . . .	93
Anmerk. 42. Glimmergruppe . . . . .	93
Anmerk. 43. Augitgruppe . . . . .	98
Anmerk. 44. Pufferit . . . . .	103
Anmerk. 45. Harmotom, Phillipsit . . . . .	104
Anmerk. 46. Herschelit . . . . .	104
Anmerk. 47. Melinophan . . . . .	105
Anmerk. 48. Skolezit, Mesolith . . . . .	105
Anmerk. 49. Cordierit . . . . .	105
Anmerk. 50. Feldspathgruppe . . . . .	105
Anmerk. 51. Titanitgruppe . . . . .	107
Anmerk. 52. Eudialyt . . . . .	107
Anmerk. 53. Gruppe der kohleartigen Substanzen . . . . .	107
Anmerk. 54. Gruppe der harzartigen Körper . . . . .	108

---

I.

ÜBERSICHTSTABELLE

DER

CLASSEN UND GRUPPEN.

---



I. Classe. Elemente.	1. Gruppe.	Elemente.
II. Classe. Haloidverbindungen.	2. Gruppe.	Einfache Chloride, Jodide, Bromide und Fluoride.
	3. Gruppe.	Doppelechloride und -Fluoride.
	4. Gruppe.	Verbindungen von Antimon, Arsen und Wismuth mit Schwefel.
III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-, Antimon- und Wismuthverbindungen.	5. Gruppe.	Einfache Sulfide, Selenide, Telluride, Arsenide, Antimonide und Bismutide der Metalle.
	6. Gruppe.	Verbindungen mehrerer Glieder der vorigen Gruppe.
	7. Gruppe.	Sulfantimoniate, Sulfarseniate, Sulfobismutiade und Sulfo-stannate.
	8. Gruppe.	Monoxyde: a) Anhydride, b) Hydrate der Monoxyde.
IV. Classe. Oxyde.	9. Gruppe.	Sesquioxyde: a) Anhydride, b) Hydrate.
	10. Gruppe.	Bioxyde.
	11. Gruppe.	Trioxyde.
	12. Gruppe.	Verbindungen mehrerer Oxyde: a) Wasserfreie, b) Hydrate.
	13. Gruppe.	Oxychloride.
	14. Gruppe.	Oxysulfide.

## V. Classe. Sauerstoffsalze.

- A) Salze monohydrischer Säuren. 15. Gruppe. Nitrate.
- B) Salze dihydrischer Säuren.
1. Carbonate. 16. Gruppe. Wasserfreie Carbonate.  
 17. Gruppe. Wasserhaltige Carbonate.  
 18. Gruppe. Verbindungen von Carbonaten mit Haloidverbindungen.
2. Sulfate, Selenate, Chromate. 19. Gruppe. Wasserfreie einfache Sulfate, Selenate und Chromate.  
 20. Gruppe. Wasserhaltige einfache Sulfate und Chromate.  
 21. Gruppe. Wasserfreie Doppelsulfate.  
 22. Gruppe. Wasserhaltige Doppelsulfate.  
 23. Gruppe. Verbindungen von Sulfaten:  
 a) mit Haloidsalzen,  
 b) mit Carbonaten.
3. Wolframate, Molybdate etc. 24. Gruppe. Wolframsaure, molybdänsaure und antimonigsäure Salze.
- C) Salze trihydrischer Säuren.
1. Borate. 25. Gruppe. Wasserhaltige borsäure Salze.  
 26. Gruppe. Verbindungen von Boraten mit Chloriden.
2. Phosphate, Arseniate und Vanadate. 27. Gruppe. Wasserfreie einfache phosphorsäure, arsensäure und vanadinsäure Salze.  
 28. Gruppe. Wasserhaltige einfache phosphorsäure, arsensäure und vanadinsäure Salze.  
 29. Gruppe. Phosphorsäure und arsensäure Doppelsalze.  
 30. Gruppe. Verbindungen der phosphorsäuren, arsensäuren und vanadinsäuren Salze mit Chloriden und Fluoriden.

	<b>31. Gruppe.</b>	Verbindungen der phosphor- sauren, arsensauren und vanadinsauren Salze mit Sulfaten, Chromaten und Boraten.
D) Salze tetrahydri- scher Säuren.		
1. Silikate.		
a) Ueberbasi- sche Silikate:		
$\alpha)$ $\overset{ }{\text{R}}^{20}\text{SiO}^{12}$ *),	<b>32. Gruppe.</b>	Ueberbasi- sche Silikate
$\beta)$ $\overset{ }{\text{R}}^{22}\text{Si}^3\text{O}^{17}$ .		a) Einfünftelsilikate *), b) Sechselftelsilikate.
b) Zweidrittelsilikate:		
$= \overset{ }{\text{R}}^6\text{SiO}^5$ .		
$\alpha)$ Wasserfreie	<b>33. Gruppe.</b>	Andalusitgruppe.
	<b>34. Gruppe.</b>	Türmalin- gruppe.
$\beta)$ Wasserhaltige.	<b>35. Gruppe.</b>	Allophan- gruppe.
c) Vierfünftelsilikate		
$= \overset{ }{\text{R}}^{10}\text{Si}^2\text{O}^9$ .	<b>36. Gruppe.</b>	Humit- gruppe.
d) Sechssiebentelsilikate		
$= \overset{ }{\text{R}}^{14}\text{Si}^3\text{O}^{13}$ .	<b>37. Gruppe.</b>	Epidot- gruppe.
e) Normale oder Singulo- silikate $= \overset{ }{\text{R}}^4\text{SiO}^4$ .	<b>38. Gruppe.</b>	Oliving- gruppe.
$\alpha)$ Wasserfreie.	<b>39. Gruppe.</b>	Willemit- gruppe.
	<b>40. Gruppe.</b>	Helving- gruppe.
	<b>41. Gruppe.</b>	Nepheling- gruppe.
	<b>42. Gruppe.</b>	Granat- gruppe.
	<b>43. Gruppe.</b>	Glimmer- gruppe.
$\beta)$ Wasserhaltige	<b>44. Gruppe.</b>	Hydrate der Singulosilikate.
f) Zweifach saure Silikate oder Bisilikate		
$= \overset{ }{\text{R}}^2\text{SiO}^3$ .	<b>45. Gruppe.</b>	Augit- gruppe.
$\alpha)$ Wasserfreie.	<b>46. Gruppe.</b>	Andere Bisilikate.
$\beta)$ Wasserhaltige.	<b>47. Gruppe.</b>	Apophyllit- gruppe.
	<b>48. Gruppe.</b>	Analzim- gruppe.
g) Aderthalfach saure Silikate (Verbindun- gen von Singulo- und Bisilikaten $2 \overset{ }{\text{R}}^2\text{SiO}^3$ $+ \overset{ }{\text{R}}^4\text{SiO}^4 = \text{R}^8\text{Si}^3\text{O}^{10}$ .		
$\alpha)$ Wasserfreie.	<b>49. Gruppe.</b>	Melinophan- gruppe.
$\beta)$ Wasserhaltige.	<b>50. Gruppe.</b>	Natrolith- gruppe.

\*) Siehe Anmerkung am Schlusse dieser Tabelle.

- h) Eineindrittel-fach saure Silikate (Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten  $\overset{1}{R^2}SiO^3 + \overset{1}{R^4}SiO^4 = \overset{1}{R^6}Si^2O^7$ . **51. Gruppe.** Cordieritgruppe.
- i) Dreifach saure oder Trisilikate  $= \overset{1}{R^4}Si^3O^8$ . **52. Gruppe.** Feldspathgruppe.
- k) Vierfach saure oder Quadrilikate  $= \overset{1}{R^2}Si^2O^5$ . **53. Gruppe.** Petalitgruppe.
2. Titanate, Zirkoniate.
- 54. Gruppe.** Einfache titansaure und zirkonsaure Salze.
- 55. Gruppe.** Verbindungen derselben mit Silikaten.
- E) Salze hexahydri-scher Säuren.
- Tantalate, Niobate. **56. Gruppe.** Tantal- und niobsaure Salze:  
a) basische,  
b) normale \*),  
c) saure.
- 57. Gruppe.** Verbindungen der Tantalate und Niobate mit Titanaten, Zirkoniaten, Thoraten und Silikaten.

- VI. Classe. Organische Verbindungen.** **58. Gruppe.** Salze mit organischen Säuren.
- 59. Gruppe.** Gruppe der kohleartigen Substanzen.
- 60. Gruppe.** Gruppe der harzartigen Substanzen.

Anmerkung. Die Silikate sind zunächst nach ihrer Silicirungsstufe in Abtheilungen eingetheilt, deren allgemeine Formel bei jeder Abtheilung angegeben ist, wobei  $\overset{1}{R}$  ein einwerthiges Metall bedeutet. Die Namen dieser Abtheilungen sind so gewählt, dass z. B. „Einfünftelsilikat“ bedeutet, dass sich der Sauerstoff des Kieselsäureanhydrids zum gesammten Sauerstoff der Basen (die Verbindung in dualistischer Weise zerlegt gedacht), wie 1 : 5 verhält; also sind Singulosilikate diejenigen, bei denen beide Quantitäten Sauerstoff gleich sind. Die Namen der Gruppen sind nach Rammelsberg's Vorgange (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft XX) nach den hervorragendsten Mineralien derselben gewählt.

\*) Als solche die Metallderivate der Säuren  $H^6Ta^2O^8$  und  $H^6Nb^2O^8$  genommen.



II.

TABELLE

DER

MINERALIEN.

---

1. Gruppe. Elemente.	Diamant Graphit —	}	C
	Schwefel		S
	Tellur		Te
	Arsen		As
	Antimon		Sb
	Arsenikantimon		(As, Sb)
	Wismuth		Bi
	Tellurwismuth		(Bi, Te)
	—		oder (Bi, Te, Se, S)
	Eisen		Fe
	—		
	Kupfer		Cu
	Blei		Pb
	Quecksilber		Hg
	Silber		Ag
	Silberamalgam		(Ag, Hg)
	Gold		(Au, Ag)
	Goldamalgam		(Au, Hg, Ag)
	—		
	Platin	(Pt, Fe)	
	Iridium	(Ir, Pt)	
	—		
	Osmiridium	(Os, Ir, Pt, Ru, Rh)	
	Palladium	(Pd, Pt, Ir)	
	Palladiumgold	(Au, Pd, Ag)	
	—		

Elemente.

Regulär tetr. hem.	—	} Dimorph s. Anm. 1.
Monoklinisch	0,5806 : 1 : 0,5887	
Rhombisch	0,8130 : 1 : 1,9037	} Isomorpli. s. Anmerk. 2.
hexagon. rhomb. hem.	1 : 1,3298	
" " "	1 : 1,4025	
" " "	1 : 1,3068	
" " "	1 : ?	
" " "	1 : 1,3035	
" " "	1 : 1,5865	s. Anmerk. 2.
Regulär	—	s. Anm. 3.
Regulär holoëdr.	—	
" "	—	
" "	—	
" "	—	
" "	—	
" "	—	
Regulär	—	
"	—	
hexagon. rhomb. hem.	1 : 1,4105	} Dimorph, s. Anm. 4.
Regulär	—	
hexagon. rhomb. hem.	?	
Regulär?	—	

2. Gruppe. Einfache Chloride, Jodide, Bromide und Fluoride.	Chlorkalium	$KaCl$
	Chlorammonium	$H^+NCl$
	—	·
	Chlornatrium	$NaCl$
	—	
	Flussspath	$CaF^2$
	Yttrocerit	$(Ca, Ce, Y)F^2$
	—	
	Fluocerit	$Ce^3F^4$
	—	
	Sellaït	$MgF^2$
	—	
	Kupferchlorür	$Cu^2Cl^2$
	—	
Chlorblei	$PbCl^2$	
—		
Quecksilberchlorür	$Hg^2Cl^2$	
—		
Chlorsilber	$AgCl$	
Bromsilber	$AgBr$	
Embolit	$Ag(Cl, Br)$	
—		
Jodsilber	$AgJ$	
—		
3. Gruppe. Doppelchloride und -Fluoride.	Carnallit	$KaCl + MgCl^2 + 6aq.$
	—	
	Tachyhydrit	$CaCl^2 + 2MgCl^2 + 12aq.$
	—	
	Kryolith	$6NaF + Al^2F^6$
	—	
	Chiolith	$3NaF + Al^2F^6$
	—	
	Chodnewit	$2NaF + Al^2F^6$
	Arksutit	$(Na^2, Ca)F^2 + Al^2F^6$
—		
Pachnolith	$3(Ca, Na^2)F^2 + Al^2F^6 + 2$	
—		
Thomsenolith	$2(Ca, Na^2)F^2 + Al^2F^6 + 2$	
—		
Kremersit	$4(K, Am)Cl + Fe^2Cl^6 + 3$	
<i>Hydrofluorit</i>	<i><math>2:Cl + 2\frac{1}{2}F + 2aq</math></i>	

## Verbindungen.

Regulär holoödr.	—	} Isomorph.
” ”	—	
” ”	—	
” ?	?	
?”	?	
tetragonal holoödr.	1 : 0,4681	
Regulär	—	
Rhombisch	0,8426 : 1 : 0,5015	
Tetragonal	1 : 1,7414	
Regulär	—	} Isomorph.
”	—	
”	—	
Hexagonal	1 : 0,8144	
Rhombisch	0,5968 : 1 : 1,3891	
tragon. rhomb. hem.	1 : 1,900	s. Anmerk. 5.
Triklinisch	0,9665 : 1 : 1,3879	$\alpha = 89^{\circ} 44'$ , $\beta = 90^{\circ} 18'$ , $\gamma = 90^{\circ} 3'$ .
Tetragonal	1 : 1,0418	
?	?	
?	?	
Monoklinisch	0,8607 : 1 : 1,3059	} s. Anm. 6.
Monoklinisch	1,02 : 1 : 1,21	
Regulär	—	

## III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-

4. Gruppe. Verbindungen von Antimon, Arsen und Wismuth mit Schwefel.	Realgar		AsS
	—		
	Auripigment		As <sup>2</sup> S <sup>3</sup>
	Antimonglanz		Sb <sup>2</sup> S <sup>3</sup>
	Wismuthglanz		Bi <sup>2</sup> S <sup>3</sup>
5. Gruppe. Einfache Sulfide, Selenide, Tellu- ride, Arsenide, Antimonide und Bismutide der Metalle.	—		
	Molybdänglanz		MoS <sup>2</sup>
	—		
	Zinkblende	}	ZnS
	Wurtzit		oder: (Zn, Fe, Mn, Cd)S
	Greenockit		CdS
	Manganblende		MnS
	Arsenmangan		MnAs
	Eisenblende		<i>Schilit</i> FeS
	Eisennickelblende		(Fe, Ni)S
	Kobaltblende		CoS
	Nickelblende		NiS
	<i>arsen. Nickelnickel.</i> Arsennickel- <i>roth Nickel</i>		NiAs
	Antimonnickel		NiSb
	—		
	Mangankies		MnS <sup>2</sup>
	Eisenkies	}	FeS <sup>2</sup>
	Markasit		
	Arsenkies		Fe(S, As) <sup>2</sup>
	Arseneisen		FeAs <sup>2</sup>
Glaukopyrit		(Fe, Co)(As, Sb, S) <sup>2</sup>	
Kobaltglanz	}	(Co, Fe)(S, As) <sup>2</sup>	
Kobaltarsenkies			
Arsennickelglanz		Ni(As, S) <sup>2</sup>	
Antimonnickelglanz		Ni(S, Sb, As)	
Arsenantimonnickel- glanz	}	Ni(S, As, Sb)	
Wolfachit			
Speiskobalt		(Co, Ni, Fe)As <sup>2</sup>	
Chloanthit	}	(Ni, Co, Fe)As <sup>2</sup>	
Weissnickelkies			
—			

## Antimon- und Wismuth-Verbindungen.

Monoklinisch	1,4403 : 1 : 0,9729	$\beta = 66^{\circ}5'$
Rhombisch	0,9044 : 1 : 1,0113	} Isomorph, s. Anm. 7.
"	0,9844 : 1 : 1,0110	
"	0,9742 : 1 : ?	
Hexagonal	?	
regulär tetr. hem.	—	} Isodimorph, s. Anm. 8.
Hexagonal	1 : 0,8100	
"	1 : 0,8247	
Regulär	—	
?	?	
?	?	
Regulär	—	
?	?	
reg. rhomboëdr. hem.	1 : 0,9886	}
Hexagonal	1 : 0,8194	
"	1 : 0,8585	
regul. dodek. hem.	—	}
" " "	—	
Rhombisch	0,7519 : 1 : 1,1845	
"	0,6851 : 1 : 1,1859	
"	0,7209 : 1 : 1,3121	
"	?	
regul. dodek. hem.	—	} Isodimorph, s. Anm. 9.
Rhombisch	0,676 : 1 : 1,189	
regul. dodek. hem.	—	
Regulär	—	
"	—	
Rhombisch	?	
regul. dodek. hem.	—	}
" " "	—	
Rhombisch	?	

## III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-

5. Gruppe. Einfache Sulfide, Selenide, Tellu- ride, Arsenide, Antimonide und Bismutide der Metalle. (Fortsetzung.)	Magnetkies	$\text{Fe}^7\text{S}^8$
	—	
	Kobaltnickelkies	$(\text{Ni}, \text{Co}, \text{Fe})^2\text{S}^4$
	—	
	Beyrichit	$(\text{Ni}, \text{Fe})^5\text{S}^7$
	—	
	Tesseralkies	$\text{CoAs}^3$
	—	
	Kupferglanz	$\text{Cu}^2\text{S}$
	Selenkupfer	$\text{Cu}^2\text{Se}$
	Bleiglanz	$\text{PbS}$
	Kupferbleiglanz	$(\text{Pb}, \text{Cu}^2)\text{S}$
	Selenblei	$\text{PbSe}$
	Selenkupferblei	$(\text{Pb}, \text{Cu}^2)\text{Se}$
	Tellurblei	$\text{PbTe}$
	Silberglanz	}
	Akanthit	
	Silberkupferglanz	$(\text{Cu}, \text{Ag})^2\text{S}$
	Jalpaït	$(\text{Ag}, \text{Cu})^2\text{S}$
	Selensilber	$\text{Ag}^2\text{Se}$
	Eukairit	$(\text{Cu}, \text{Ag})^2\text{Se}$
	Tellursilber	$\text{Ag}^2\text{Te}$
	Tellurgoldsilber	$(\text{Ag}, \text{Au})^2\text{Te}$
	Antimonsilber	$\text{Ag}^2\text{Sb}$
	—	
	Kupferindig	$\text{CuS}$
	—	
Arsenkupfer	$\text{Cu}^2\text{As}$	
—		
Algodonit	$\text{Cu}^6\text{As}$	
—		
Whitneyit	$\text{Cu}^9\text{As}$	
—		
Blättererz <i>Blättererz</i>	$(\text{Pb}, \text{Au})^2(\text{Te}, \text{S}, \text{Sb})^3$	
—		
Schrifterz	$(\text{Au}, \text{Ag})^2\text{Te}^3$	
—		



## timon- und Wismuth-Verbindungen.

Hexagonal	1 : 0,862	s. Anm. 10.
Regulär	—	
?	?	
Regulär holoëdr.	—	
Rhombisch	0,5822 : 1 : 0,9709	} Isodimorph, s. Anm. 12.
?	?	
Regulär holoëdr.	—	
" "	—	
" "	—	
" "	—	
" "	—	
Rhombisch	0,6886 : 1 : 0,9945	
"	0,5820 : 1 : 0,9206	
Regulär holoëdr.	—	
" "	—	
Regulär?	—	
Rhombisch	?	
?	?	
Rhombisch	0,5775 : 1 : 0,6718	
Hexagonal	1 : 3,9720	
?	?	
?	?	
?	?	
Tetragonal	1 : 1,298	} s. Anm. 13. $\beta = 55^{\circ} 21'$
Monoklinisch	0,8890 : 1 : 1,7732	

## III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-

<p><b>5. Gruppe.</b> Einfache Sulfide, Selenide, Tellu- ride, Arsenide, Antimonide und Bismutide der Metalle. (Fortsetzung.)</p>	<p>Calaverit — Wismuthgold — Zinnober Selenquecksilber Selenschwefelqueck- silber</p>	<p><math>AuTe^4</math>  <math>Au^2Bi</math>  <math>HgS</math> <math>HgSe</math> <math>Hg(S,Se)</math></p>
<p><b>6. Gruppe.</b> Verbindungen mehrerer Glieder der vorigen Gruppe.</p>	<p>Kupferkies — Buntkupfererz — Kuban Carollit — Sternbergit —</p>	<p><math>Cu^2Fe^2S^4 = Cu^2S + Fe^2S^3</math>  <math>Cu^6Fe^2S^6 = 3Cu^2S + Fe^2S^3</math>  <math>CuFe^2S^4 = CuS + Fe^2S^3</math> <math>CuCo^2S^4 = CuS + Co^2S^3</math>  <math>Ag^2Fe^4S^6 = Ag^2S + 3FeS +</math></p>
<p><b>7. Gruppe.</b> Sulfantimoniate, Sulfarseniate, Sulfobismutide und Sulfostannate.</p>	<p>Chiviatit — Eisenantimonerglanz — Kupferantimonerglanz Kupferwismutherglanz Bleiantimonerglanz Bleiarsenerglanz — Silberantimonerglanz — Plagionit — Sesquicuprosulfarse- uiat</p>	<p><math>(Pb,Cu^2)^2Bi^6S^{11} = 2(Pb,Cu^2)S + 3B</math>  <math>FeSb^2S^4 = FeS + Sb^2S^3</math>  <math>Cu^2Sb^2S^4 = Cu^2S + Sb^2S^3</math> <math>Cu^2Bi^2S^4 = Cu^2S + Bi^2S^3</math> <math>PbSb^2S^4 = PbS + Sb^2S^3</math> <math>PbAs^2S^4 = PbS + As^2S^3</math>  <math>Ag^2Sb^2S^4 = Ag^2S + Sb^2S^3</math>  <math>Pb^5Sb^8S^{17} = 5PbS + 4Sb^2S^3</math>  <math>Cu^6As^4S^9 = 3Cu^2S + 2Sb^2S^3</math></p>

## Antimon- und Wismuth-Verbindungen.

?	?	
?	?	
kag. trapez. tetart.	1 : 1,1448	
?	?	
?	?	
<i>Orthorhombisch</i>		
trag. sphen. hem.	1 : 0,9856	
Regulär	—	
„	—	
„	—	
Rhombisch	0,5831 : 1 : 0,8387	
?	?	
?	?	s. Anm. 14.
Rhombisch	(a : c = 1 : 1,2132)	} Isomorph, s. Anm. 14.
„	0,5385 : 1 : 0,6204	
„	0,5698 : 1 : 0,5978	
„	0,539 : 1 : 0,619	
Monoklinisch	0,998 : 1 : 2,91	$\beta = 81^{\circ} 36'$
„	1,1361 : 1 : 0,4205	$\beta = 72^{\circ} 28'$
Regulär	—	

## III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen-

7. Gruppe. Sulfantimoniate, Sulfarseniate, Sulfobismutiade und Sulfostannate. (Fortsetzung.)	Bleisilberantimonit	$(\text{Ag}^2, \text{Pb})^2 \text{Sb}^2 \text{S}^5$
	—	
	Bleiantimonit	$\text{Pb}^2 \text{Sb}^2 \text{S}^5$
	Bleiarsenit	$\text{Pb}^2 \text{As}^2 \text{S}^5$
	Bleibismutit	$\text{Pb}^2 \text{Bi}^2 \text{S}^5$
	—	
	Diaphorit	} $(\text{Pb}, \text{Ag}^2)^5 \text{Sb}^4 \text{S}^7$
	Freieslebenit	
	—	
	Arsenkupferblende	$\text{Cu}^6 \text{As}^2 \text{S}^7$
	Wismuthkupferblende	$\text{Cu}^6 \text{Bi}^2 \text{S}^7$
	Antimonbleibende	$\text{Pb}^3 \text{Sb}^2 \text{S}^7$
	Antimonwismuthbleibende	$\text{Pb}^3 (\text{Bi}, \text{Sb})^2 \text{S}^7$
	Antimonbleikupferblende	$(\text{Cu}^2, \text{Pb})^3 \text{Sb}^2 \text{S}^7$
	Wismuthbleikupferblende	$(\text{Pb}, \text{Cu}_2)^3 \text{Bi}^2 \text{S}^7$
	Antimonkupfersilberblende	$(\text{Cu}^2, \text{Ag}^2, \text{Fe})^3 \text{Sb}^2 \text{S}^7$
	—	
Antimonsilberblende	$\text{Ag}^6 \text{Sb}^2 \text{S}^7$	
Arsensilberblende	$\text{Ag}^6 \text{As}^2 \text{S}^7$	
—		
Fahlerz	} $2 (\text{Cu}^2, \text{Ag}^2)^4 (\text{Sb}, \text{As})^2 \text{S}^7$ } $+ (\text{Fe}, \text{Zn})^4 (\text{Sb}, \text{As})^2 \text{S}^7$	
Quecksilberfahlerz		
—		
Meneghinit	$\text{Pb}^4 \text{Sb}^2 \text{S}^7$	
Jordanit	$\text{Pb}^4 \text{As}^2 \text{S}^7$	
—		
Geokronit	$\text{Pb}^5 (\text{Sb}, \text{As})^2 \text{S}^7$	
—		
Melanglanz	$\text{Ag}^{10} \text{Sb}^2 \text{S}^7$	
—		

## Antimon- und Wismuth-Verbindungen.

$(\text{Cu}^2, \text{Pb})\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Regulär	—	s. Anm. 15.
$2\text{PbS} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,915 : 1 : ?	} Isomorph, s. Anm. 15.
$2\text{PbS} + \text{As}^2\text{S}^3$	"	0,938 : 1 : 1,531	
$2\text{PbS} + \text{Bi}^2\text{S}^3$	" (?)	?	
$(\text{Cu}, \text{Ag}^2)\text{S} + 2\text{Sb}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,4919 : 1 : 0,7344	} $\beta = 87^\circ 46'$ } Di- morph.
	Monoklinisch	0,5872 : 1 : 0,9278	
$3\text{Cu}^2\text{S} + \text{As}^2\text{S}^3$	Regulär	—	s. Anm. 15.
$3\text{Cu}^2\text{S} + \text{Bi}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,740 : 1 : ?	"
$3\text{PbS} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	"	?	"
$3\text{PbS} + (\text{Bi}, \text{Sb})^2\text{S}^3$	"	?	"
$3(\text{Cu}^2, \text{Pb})\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	"	0,9379 : 1 : 0,8968	"
$3(\text{Pb}, \text{Cu}^2)\text{S} + \text{Bi}^2\text{S}^3$	"	?	"
$(\text{Cu}^2, \text{Ag}^2, \text{Fe})\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	"	0,941 : 1 : ?	"
$2\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 0,7880	} Iso- morph.
$2\text{S} + \text{As}^2\text{S}^3$	" " "	1 : 0,7851	
$(\text{Cu}^2, \text{Ag}^2)\text{S} + 4(\text{Fe}, \text{Zn})\text{S} + 3(\text{Sb}, \text{As})^2\text{S}^3$	Regulär tetr. hemiëdr.	—	
$(\text{Cu}^2, \text{Hg})\text{S} + 4(\text{Fe}, \text{Zn})\text{S} + 3(\text{Sb}, \text{As})^2\text{S}^3$	" " "	—	
$2\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Monoklinisch	0,3616 : 1 : 0,1168	} $\beta = 92^\circ 20'$ } s. Anm. 16.
$2\text{S} + \text{As}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,5375 : 1 : 2,0308	
$2\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,269 : 1 : 0,469	
$2\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^3$	Rhombisch	0,6311 : 1 : 0,6879	

## III. Classe. Schwefel-, Selen-, Tellur-, Arsen

<b>7. Gruppe.</b> Sulfantimoniate, Sulfarseniate, Sulfobismutiade und Sulfostannate. (Fortsetzung.)	Polybasit — Enargit Epigenit — Xanthokon — Zinnkies —	$(Ag^2, Cu^2)^9(Sb, As)^2S_7$ $Cu^6(As, Sb)^2S_7$ $(Cu^2, Fe)^3(As, Bi)^2S_7$ $Ag^{18}As^6S^{24}$ $Cu^4SnS^4 + (Fe, Zn)^2SnS^4$
--	---	---

## Antimon- und Wismuth-Verbindungen.

$2(\text{Cu}^2\text{S}) + (\text{Sb,As})_2\text{S}_3$	Rhombisch	0,577 : 1 : 0,408	
$2\text{S} + \text{Sb}_2\text{S}_5$	Rhombisch	0,8711 : 1 : 0,8233	
$2(\text{Fe})\text{S} + \text{Sb}_2\text{S}_5$	„	?	
$2\text{S} + \text{As}_2\text{S}_5 + 2(3\text{Ag}_2\text{S} + \text{As}_2\text{S}_3)$	Hexag., rhomboëdr. hem.	1 : 2,3163	
$2\text{S} + \text{SnS}_2 + 2(\text{Fe,Zn})\text{S} + \text{SnS}_2$	?	?	s. Anm. 17.

<b>8. Gruppe.</b>		
Monoxyde.	Wasser	$\text{H}^2\text{O}$
a) Anhydride.	—	
	Periklas	$\text{MgO}$
	Nickeloxydul	$\text{NiO}$
	—	
	Zinkoxyd	$(\text{Zn}, \text{Mn})\text{O}$
	—	
	Kupferoxydul	$\text{Cu}^2\text{O}$
	—	
	Kupferoxyd	$\text{CuO}$
	—	
	Bleioxyd	$\text{PbO}$
	—	
b) Hydrate der Monoxyde.	Brucit	$\text{H}^2\text{MgO}^2$
	Pyrochroit	$\text{H}^2(\text{Mn}, \text{Mg})\text{O}^2$
	—	
<b>9. Gruppe.</b>		
Sesquioxyde.	Korund	$\text{Al}^2\text{O}^3$
a) Anhydride.	Eisenoxyd	$\text{Fe}^2\text{O}^3$
	Titaneisen	$(\text{Fe}, \text{Ti})^2\text{O}^3$
	—	
	Arsenolith	} $\text{As}^2\text{O}^3$
	Claudetit	
	Senarmontit	} $\text{Sb}^2\text{O}^3$
	Antimonblüthe	
	Wismuthocker	$\text{Bi}^2\text{O}^3$
	—	
b) Hydrate.	Hydrohämait	$\text{H}^2\text{Fe}^4\text{O}^7$
	—	
	Diaspor	$\text{H}^2\text{Al}^2\text{O}^4$
	Manganit	$\text{H}^2\text{Mn}^2\text{O}^4$
	Nadeleisenerz	$\text{H}^2\text{Fe}^2\text{O}^4$
	—	
	Brauneisenerz	$\text{H}^6\text{Fe}^4\text{O}^9$
	—	
	Beauxit	$\text{H}^4(\text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^5$
	Xanthosiderit	$\text{H}^4\text{Fe}^2\text{O}^5$
	Eliasit	$\text{H}^4(\text{U}, \text{Fe})^2\text{O}^5$



## oxyde

ag., rhomboëdr. hem.	1 : 1,400	
Regulär	—	
"	—	
Hexagonal	1 : 0,6208	
Regulär	—	
Rhombisch—	?	
?	?	
ag., rhomboëdr. hem.	1 : 0,5208	
?	?	
ag., rhomboëdr. hem.	1 : 1,363	} Isomorph. s. Anm. 18.)
" "	1 : 1,359	
" "	1 : 1,360	
Regulär	—	} Isodimorph, s. Anm. 19.)
Rhombisch	0,3758 : 1 : 0,3500	
Regulär	—	
Rhombisch	0,3822 : 1 : 0,3443	
?	?	
?	?	
Rhombisch	0,9372 : 1 : 0,6038	} Isomorph.
"	0,8439 : 1 : 0,5147	
"	0,9182 : 1 : 0,6061	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	

<b>9. Gruppe.</b>	Hydrargillit	$H^6 Al^2 O^6$
Sesquioxyde.		
b) Hydrate.		
(Fortsetzung.)	Borsäure	$H^6 B^2 O^6$
<b>10. Gruppe.</b>	Quarz	} $Si O^2$
Bioxyde.	Tridymit	
	* Opal	$Si O^2 + x aq.$
	Zinnstein	$Sn O^2$
	Rutil	} $Ti O^2$
	Anatas	
	Brookit	
	Graumanganerz	$Mn O^2$
	Schwerbleierz	$Pb O^2$
<b>11. Gruppe.</b>		
Trioxyde.	Wolframocker	$W O^3$
	Molybdänocker	$Mo O^3$
<b>12. Gruppe.</b>		
Verbindungen	Spinell	$Mg O + Al^2 O^3$
mehrerer	Eisenspinell	$(Mg, Fe) O + (Al, Fe)^2 O^3$
Oxyde.	Chromspinell	$(Fe, Mg) O + (Al, Cr, Fe)^2 O^3$
a) Wasserfreie.	Zinkspinell	$(Zn, Fe, Mg) O + (Al, Fe)^2 O^3$
	Dysluit	$(Zn, Mn, Fe) O + (Al, Fe^2) O^3$
	Franklinit	$(Fe, Zn) O + (Fe, Al)^2 O^3$
	Chromeisenerz	$(Fe, Mg, Cr) O + (Cr, Al, Fe)^2 O^3$
	Manganspinell	$(Mn, Mg) O + (Fe, Mn)^2 O^3$
	Magneteisenerz	$Fe O + Fe^2 O^3$
		oder: $(Fe, Mg) O + Fe^2 O^3$
		oder: $Fe O + (Fe, Ti)^2 O^3$
	Magnoferrit	$Mg O + Fe^2 O^3$
	Uranpecherz	$U O + U^2 O^3$
	Zirkon	$Zr O^2 + Si O^2$

Oxyde.

Monoklinisch?	1,73 : 1 : ?	$\beta = 92^{\circ} 28'$	} s. Anm. 20.
Triklinisch?	0,5666 : 1 : 0,5022	$\alpha = 104^{\circ} 16'$	
hexag. trapez. tetart.	1 : 1,0999	$\beta = 92^{\circ} 50'$	
Hexagonal holoëdr.	1 : 1,6310	$\gamma = 90^{\circ} 20'$	
Amorph	—	Dimorph.	s. Anm. 21.
Tetrag. holoëdr.	1 : 0,6724	} Isomorph	} Trimorph.
" "	1 : 0,6442		
" "	1 : 1,7777		
Rhombisch	0,5942 : 1 : 1,1620		
Rhombisch	0,938 : 1 : 0,728		
Hexagonal	?		
Rhombisch	0,6966 : 1 : 0,4026	N. künstl. Kryst.	} Isomorph.
"	0,7744 : 1 : 0,4792	" " "	
Regul. holoëdr.	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
" "	—		
Tetragonal holoëdr.	1 : 0,6404		s. Anm. 22.

12. Gruppe. Verbindungen mehrerer Oxyde. a) Wasserfreie. (Fortsetzung.)	Chrysoberyll	$\text{BeO} + \text{Al}^2\text{O}^3$
	—	
	Hausmannit	$\text{MnO} + \text{Mn}^2\text{O}^3$
	—	
	Braunit	$\text{MnO} + \text{MnO}^2$
	—	
	Hartmanganerz	$(\text{Mn, Ba, K}^2)\text{O} + 2\text{MnO}^2$
	—	
	Mangankupfererz	$3\text{CuO} + 2\text{Mn}^2\text{O}^3$
	—	
	Mennige	$\text{PbO}^2 + 2\text{PbO}$
	—	
	Antimonocker	$\text{Sb}^2\text{O}^3 + \text{Sb}^2\text{O}^5$
b) Hydrate.	Hydrotalcit	$\text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6 + 6\text{H}^2\text{MgO}^2 + 6\text{aq}$
	Pyroaurit	$\text{H}^6\text{Fe}^2\text{O}^6 + 6\text{H}^2\text{MgO}^2 + 6\text{aq}$
	—	
	Rabdionit	$(\text{Cu, Mn, Co})\text{O} + (\text{Fe, Mn})^2\text{O}^3 + 2\text{aq}$
	—	
	Kobaltmanganerz	$(\text{Co, Mn, Cu})\text{O} + 2\text{MnO}^2 + 4\text{aq}$
	—	
Uranosphärit	$2\text{U}^2\text{O}^3 + \text{Bi}^2\text{O}^3 + 3\text{aq}$	
—		
Stibolith	$\text{Sb}^2\text{O}^3 + \text{Sb}^2\text{O}^5 + 2\text{aq}$	
—		
13. Gruppe. Oxychloride.	Atakamit	$\text{H}^3\text{Cu}^2\text{ClO}^3$
	—	
	Matlockit	$\text{Pb}^2\text{Cl}^2\text{O}$
	—	
	Mendipit	$\text{Pb}^3\text{Cl}^2\text{O}^2$
Schwartzembergite	$\text{Pb}^3(\text{I, Cl})^2\text{O}^2$	
—		
Nadorit	$\text{PbSbClO}^2$	
—		
14. Gruppe. Oxysulfide.	Rothspießglanzerz	$\text{Sb}^2\text{O}^3 + 2\text{Sb}^2\text{S}^3$
	—	
	Voltzit	$\text{ZnO} + 4\text{ZnS}$
—		

xyde.

Rhombisch	0,4700 : 1 : 0,5800	
Tetragonal holoëdr.	1 : 1,1743	
Tetragonal holoëdr.	1 : 0,9852	
?	?	
Monoklinisch?	?	
?	?	
Rhombisch	?	
Hexagonal	?	
"	?	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
Rhombisch	0,6613 : 1 : 0,7515	s. Anm. 23.
Tetragon. holoëdr.	1 : 1,2482	
Rhombisch	0,8012 : 1 : ?	
"	?	
Rhombisch	0,4365 : 1 : 0,3896	
Monoklinisch	(a : c = 1 : 0,675)	$\beta = 77^{\circ} 51'$ .
?	?	

## 15. Gruppe.

Nitrate.

Kalialsalpetar



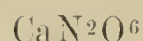
—

Natronsalpetar

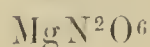


—

Kalksalpetar



Magnesiasalpetar



—

## 16. Gruppe.

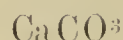
Wasserfreie  
Carbonate.

Ammonbicarbonat



—

Kalkspath



Arragonit

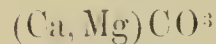
Plumbocalcit



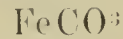
Magnesit



Dolomit



Eisenspath



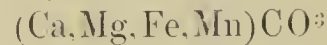
Mesitinspath



Manganspath



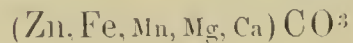
Braunspath



Zinkspath



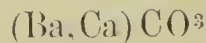
Eisenzinkspath



Witherit



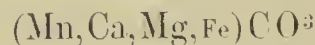
Alstonit



Strontianit



Manganocalcit

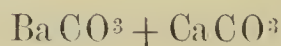


Bleicarbonat



—

Barytocalcit



—

## 17. Gruppe.

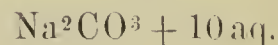
Wasserhaltige  
Carbonate.

Thermonatrit



—

Soda



—

## Bauerstoffsalze.

Rhombisch	0,5843 : 1 : 0,7028	Nach künstlichen Krystallen.
trig. rhomboëdr. hem.	1 : 0,8276	" " "
?	?	
?	?	
Rhombisch	0,6724 : 1 : 0,4000	Nach künstlichen Krystallen.
trig. rhomboëdr. hem.	1 : 0,8543	} Dimorph, s. Anm. 24.
Rhombisch	0,6228 : 1 : 0,7207	
trig. rhomboëdr. hem.	1 : 0,8562	} Isomorph mit Kalkspath.
" "	1 : 0,8095	
" "	1 : 0,8322	
" "	1 : 0,8171	
" "	1 : 0,8129	
" "	1 : 0,8211	
" "	1 : 0,81 bis 0,83	
" "	1 : 0,8062	
" "	1 : 0,817	
Rhombisch	0,5949 : 1 : 0,7413	} Isomorph mit Arragonit.
"	0,5910 : 1 : 0,7390	
"	0,6089 : 1 : 0,7237	
"	? ?	
"	0,6102 : 1 : 0,7232	
Monoklinisch	0,9740 : 1 : 0,8468	$\beta = 69^{\circ} 30'$ , s. Anm. 25.
Rhombisch	0,3644 : 1 : 1,2254	Nach künstlichen Krystallen.
Monoklinisch	1,4186 : 1 : 1,4828	$\beta = 57^{\circ} 40'$ . N. künstl. Kryst.

<b>17. Gruppe.</b> Wasserhaltige Carbonate. (Fortsetzung.)	Trona	$\text{Na}^4\text{H}^2\text{C}^3\text{O}^9 + 3 \text{ aq.}$
	—	
	Natrocalcit	$\text{Na}^2\text{CO}^3 + \text{CaCO}^3 + 5 \text{ aq.}$
	—	
	Hydrodolomit	$3(\text{Mg, Ca})\text{CO}^3 + \text{aq.}$
	—	
	Hydromagnesit	$3 \text{MgCO}^3 + \text{H}^2\text{MgO}^2 + 3 \text{ aq.}$
	—	
	Lanthanit	$\text{LaCO}^3 + 3 \text{ aq.}$
	—	
	Zinkblüthe	$\text{ZnCO}^3 + 2\text{H}^2\text{ZnO}^2$
	—	
	Nickelsmaragd	$\text{NiCO}^3 + 2\text{H}^2\text{NiO}^2 + 4 \text{ aq.}$
—		
Kupferlasur	$2 \text{CuCO}^3 + \text{H}^2\text{CuO}^2$	
—		
Malachit	$\text{CuCO}^3 + \text{H}^2\text{CuO}^2$	
—		
Messingblüthe	$2 \text{CuCO}^3 + 3\text{H}^2\text{ZnO}^2$	
—		
Bismutit	$3 \text{Bi}^2\text{CO}^5 + \text{H}^6\text{Bi}^2\text{O}^6 + 3 \text{ aq.}$	
—		
<b>18. Gruppe.</b> Verbindungen von Carbonaten mit Haloidsalzen.	Bastnäsit	$2(\text{Ce, La})\text{CO}^3 + \text{CeF}^2$
	—	
	Parisit	$3(\text{Ce, La, Di, Ca})\text{CO}^3 + (\text{Ce, ..})$
	—	
Kischtimit	$3 \text{LaCO}^3 + \text{Ce}^2\text{O}^3 + \text{Ce}^2\text{F}^6 +$	
—		
Bleihornerz	$\text{PbCO}^3 + \text{PbCl}^2$	
—		
<b>19. Gruppe.</b> Wasserfreie ein- fache Sulfate, Selenate und Chromate.	Kalisulfat	$\text{K}^2\text{SO}^4$
	Ammonsulfat	$\text{Am}^2\text{SO}^4$
	Kaliammonsulfat	$(\text{K, Am})^2\text{SO}^4$
	—	



uerstoffsalze.

Monoklinisch	2,81 : 1 : 2,99	$\beta = 76\frac{3}{4}^{\circ}$ . S. Anm. 26.
Monoklinisch	1,4895 : 1 : 1,4440	$\beta = 78^{\circ} 27'$ .
?	?	
Monoklinisch	0,911 : 1 : 0,415	$\beta = 82^{\circ} - 83^{\circ}$ .
Rhombisch	0,9528 : 1 : 0,9518	
?	?	
?	?	
Monoklinisch	0,8501 : 1 : 1,7611	$\beta = 87^{\circ} 36'$ .
Monoklinisch	0,7823 : 1 : 0,4036	$\beta = 90^{\circ} 3'$ .
?	?	
?	?	
?	?	
Hexagonal	1 : 6,563	
?	?	
Tetragonal	1 : 1,0871	
Rhombisch	0,5727 : 1 : 0,7464	Nach künstl. Kryst. } " " " } Isomorph.
"	0,5643 : 1 : 0,7310	
"	?	

19. Gruppe. Wasserfreie ein- fache Sulfate, Selenate und Chromate. (Fortsetzung.)	Natronsulfat	$\text{Na}^2\text{SO}^4$
	—	
	Kalibisulfat	$\text{KHSO}^4$
	—	
	Kalksulfat	$\text{CaSO}^4$
	Baryt	$\text{Ba}_2\text{SO}^4$ oder: $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{SO}^4$
	Cölestin	$\text{SrSO}^4$
	Bleisulfat	$\text{PbSO}^4$
	Bleiselenat	$\text{PbSeO}^4$
	—	
	Lanarkit	$\text{Pb}^2\text{SO}^5$
	—	
	Bleichromat	$\text{PbCrO}^4$
	—	
Phönicit	$\text{Pb}^3\text{Cr}^2\text{O}^9$	
Vauquelinit	$(\text{Pb}, \text{Cu})^3\text{Cr}^2\text{O}^9$	
—		
20. Gruppe. Wasserhaltige einfache Sulfate.	Lecontit	$(\text{Na}, \text{Am}, \text{K})^2\text{SO}^4 + 2 \text{ aq.}$
	—	
	Glaubersalz	$\text{Na}^2\text{SO}^4 + 10 \text{ aq.}$
	—	
	Gyps	$\text{CaSO}^4 + 2 \text{ aq.}$
	—	
	Kieserit	$\text{MgSO}^4 + \text{aq.}$
	—	
	Bittersalz	$\text{MgSO}^4 + 7 \text{ aq.}$
	Zinkvitriol	$\text{ZkSO}^4 + 7 \text{ aq.}$
	Nickelvitriol	$\text{NiSO}^4 + 7 \text{ aq.}$
—		
Keramohalit	$\text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 18 \text{ aq.}$	
—		
Aluminit	$\text{Al}^2\text{SO}^6 + 9 \text{ aq.}$	
—		
Paraluminit	$\text{Al}^4\text{SO}^9 + 15 \text{ aq.}$	
—		

## Sauerstoffsalze.

Rhombisch	0,4734 : 1 : 0,8005	
Rhombisch	0,8611 : 1 : 1,9347	Nach künstlichen Krystallen.
Rhombisch	0,8932 : 1 : 1,0008	} Isomorph, s. Anm. 27.
"	0,7622 : 1 : 1,2416	
"	0,7789 : 1 : 1,2800	
"	0,7756 : 1 : 1,2178	
"	0,7712 : 1 : 1,2324	
Monoklinisch	0,8681 : 1 : 1,3836	$\beta = 91^{\circ} 49'$ .
Monoklinisch	0,9603 : 1 : 0,9181	$\beta = 77^{\circ} 27'$ .
?	?	
Monoklinisch	?	
Rhombisch	0,7926 : 1 : 1,5477	
Monoklinisch	1,1161 : 1 : 1,2382	$\beta = 72^{\circ} 15'$ .
Monoklinisch	0,6891 : 1 : 0,4156	$\beta = 81^{\circ} 5'$ .
Monoklinisch	0,9147 : 1 : 1,7445	$\beta = 88^{\circ} 53'$ .
Rhombisch	0,9901 : 1 : 0,5709	Nach künstl. Kryst.
"	0,9804 : 1 : 0,5631	" " " } Isomorph.
"	0,9815 : 1 : 0,5656	" " " }
?	?	
?	?	
?	?	

20. Gruppe. Wasserhaltige einfache Sulfate. (Fortsetzung.)	Felsöbanyit	$Al^4SO^9 + 10 \text{ aq.}$
	—	
	Kobaltvitriol	$CoSO^4 + 7 \text{ aq.}$
	Eisenvitriol	$FeSO^4 + 7 \text{ aq.}$
	Pisanit	$(Fe,Cu)SO^4 + 7 \text{ aq.}$
	—	
	Coquimbit	$Fe^2S^3O^{12} + 9 \text{ aq.}$
	—	
	Copiapit	$Fe^4S^5O^{21} + 12 \text{ aq.}$
	—	
	Misy	$Fe^6S^7O^{30} + 8 \text{ aq.}$
	—	
	Stypticit	$Fe^2S^2O^9 + 10 \text{ aq.}$
	—	
	Apatelit	$Fe^6S^5O^{24} + 2 \text{ aq.}$
	—	
	Fibroferrit	$Fe^6S^5O^{24} + 27 \text{ aq.}$
	—	
	Raimondit	$Fe^4S^3O^{15} + 7 \text{ aq.}$
—		
Vitriolocker	$Fe^4SO^9 + 6 \text{ aq.}$	
—		
Kupfervitriol	$CuSO^4 + 5 \text{ aq.}$	
—		
Brochantit	$CuSO^4 + 3H^2CuO^2$	
—		
Langit	$CuSO^4 + 3H^2CuO^2 + 3$	
—		
21. Gruppe. Wasserfreie Doppelsulfate.	Glauberit	$Na^2SO^4 + CaSO^4$
	—	
22. Gruppe. Wasserhaltige Doppelsulfate.	Syngentit	$K^2SO^4 + CaSO^4 + aq$
	—	
Blödit	$Na^2SO^4 + MgSO^4 + 4aq$	
—		

## auerstoffsalze.

Rhombisch	0,675 : 1 : ?	
Monoklinisch	1,1835 : 1 : 1,4973	$\beta = 75^{\circ} 5'$ $\beta = 76^{\circ} 33'$
„	1,1704 : 1 : 1,5312	
„	?	
Hexagonal	1 : 0,4804	Isomorph.
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
Hexagonal?	?	s. Anm. 28.
?	?	„ „ „
?	?	„ „ „
?	?	„ „ „
?	?	„ „ „
?	?	„ „ „
Triklinisch	0,5656 : 1 : 0,5499	$\alpha = 97^{\circ} 39'$ , $\beta = 106^{\circ} 49'$ , $\gamma = 77^{\circ} 37'$ .
Rhombisch	0,7803 : 1 : 0,4838	s. Anm. 29.
Rhombisch	0,5347 : 1 : 0,3393	
Monoklinisch	1,2104 : 1 : 1,2024	$\beta = 68^{\circ} 16'$ .
Monoklinisch	1,3699 : 1 : 0,8738	$\beta = 76^{\circ} 0'$ .
Monoklinisch	1,3494 : 1 : 0,6705	$\beta = 79^{\circ} 22'$ .

22. Gruppe. Wasserhaltige Doppelsulfate. (Fortsetzung.)	Loeweit	$2\text{Na}^2\text{SO}^4 + 2\text{MgSO}^4 + 5\text{aq.}$
	—	
	Pikromerit	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{MgSO}^4 + 6\text{aq.}$
	Cyanochroit	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{CuSO}^4 + 6\text{aq.}$
	—	
	Polyhalit	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{MgSO}^4 + 2\text{CaSO}^4 + 2\text{aq.}$
	—	
	Kalialaun	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Ammoniakalaun	$\text{Am}^2\text{SO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Natronalaun	$\text{Na}^2\text{SO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Magnesialaun	$\text{MgSO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Eisenalaun	$\text{FeSO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Manganalaun	$\text{MnSO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	Voltaït	$\text{FeSO}^4 + \text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 24\text{aq.}$
	—	
Alunit	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 2\text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6$	
Jarossit	$\text{K}^2\text{SO}^4 + \text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 2\text{H}^6\text{Fe}^2\text{O}^6$	
—		
Gelbeisenerz	$\left. \begin{array}{l} \text{K}^2\text{SO}^4 + 4\text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 9\text{aq.} \\ \text{oder:} \\ \text{Na}^2\text{SO}^4 + 4\text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 9\text{aq.} \end{array} \right\}$	
—		
Römerit	$(\text{Fe}, \text{Zn})\text{SO}^4 + \text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 12\text{aq.}$	
—		
Linarit	$\text{PbSO}^4 + \text{H}^2\text{CuO}^2$	
—		
23. Gruppe. Verbindungen von Sulfaten a) mit Haloid- salzen, b) mit Carbonaten.	Kainit	$\text{MgSO}^4 + \text{KCl} + 6\text{aq.}$
	—	
	Caledonit	$\text{PbSO}^4 + (\text{Pb}, \text{Cu})\text{CO}^3$
	—	
	Leadhillit Susannit	$\left. \begin{array}{l} \text{PbSO}^4 + 3\text{PbCO}^3 \end{array} \right\}$
—		

## uerstoffsalze.

Tetragonal	?	
Monoklinisch	0,7438 : 1 : 0,4861	$\beta = 71^{\circ} 50$ , n. kstl. } Iso-
„	0,7701 : 1 : 0,4932	$\beta = 71^{\circ} 56'$ , Kryst. } morph.
?	?	
g. pentag. hem.	—	} Isomorph.
„ „ „	—	
„ „ „	—	
„ „ „	—	
„ „ „	—	
„ „ „	—	
g. rhomboëdr. hem.	1 : 1,2523	} Isomorph.
„ „	1 : 1,2584	
?	?	
Monoklinisch	0,8324 : 1 : ?	$\beta = 78^{\circ} 59'$ .
Monoklinisch	1,7186 : 1 : 0,8272	$\beta = 77^{\circ} 27'$ .
Monoklinisch	1,2186 : 1 : 0,5863	$\beta = 85^{\circ} 6'$ .
Rhombisch	0,9163 : 1 : 1,4028	
Rhombisch	0,5723 : 1 : 1,2626	} Dimorph.
g. rhomboëdr. hem.	1 : 2,2124	

<b>24. Gruppe.</b>	Scheelit Cuproscheelit Scheelbleispath Molybdänbleispath	$\text{CaWO}_4$ $(\text{Ca,Cu})\text{WO}_4$ $\text{PbWO}_4$ $\text{PbMoO}_4$
Wolframsaure, molybdänsaure und antimonig- saure Salze.	— Hübnerit Wolframit Ferberit	$\text{MnWO}_4$ $(\text{Mn,Fe})\text{WO}_4$ $\text{FeWO}_4$
	Romeit	$\text{CaSb}_2\text{O}_4$
<b>25. Gruppe.</b>	Larderellit	$\text{Am}^2\text{B}^8\text{O}_{13} + 4 \text{ aq.}$
Borate.	Borax	$\text{Na}^2\text{B}^4\text{O}_7 + 10 \text{ aq.}$
	Borocalcit (von Toscana)	$\text{CaB}^4\text{O}_7 + 4 \text{ aq.}$
	Borocalcit (von Iquique)	$\text{CaB}^4\text{O}_7 + 6 \text{ a}$
	Boronatrocalcit	$\text{Na}^2\text{B}^4\text{O}_7 + 2 \text{ CaB}^4\text{O}_7 + 18$
	Hydroboracit	$\text{CaMgB}^6\text{O}_{11} + 6 \text{ aq.}$
	Boromagnesit	$3 \text{ Mg}^5\text{B}^4\text{O}_{11} + 4 \text{ aq.}$
	Sussexit	$(\text{Mn,Mg})^2\text{B}^2\text{O}_5 + \text{ aq.}$
	Lagonit	$\text{Fe}^2\text{B}^6\text{O}_{12} + 3 \text{ aq.}$
<b>26. Gruppe.</b>	Boracit	$2 \text{ Mg}^3\text{B}^8\text{O}_{15} + \text{ MgCl}_2$
Verbindungen von Boraten mit Chloriden.	—	



erstoffsalze.

rag. pyram. hem.	1 : 1,5369	} Isomorph.
" " "	?	
" " "	1 : 1,567	
" " "	1 : 1,574	
Monoklinisch	0,8315 : 1 : 0,8651	} Nach kstl. Kryst. } Isomorph, s. Anm. 30.
"	0,8300 : 1 : 0,8881	
"	0,8229 : 1 : 0,8463	
Tetragonal	1 : 1,029	s. Anm. 31.
?	?	
Monoklinisch	1,0997 : 1 : 0,5394	$\beta = 73^{\circ} 25'$ .
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
?	?	
gular tetr. hem.	—	

<b>27. Gruppe.</b>		
Wasserfreie einfache phosphorsaure, arsensaure und vanadinsaure Salze.	Osteolith	$\text{Ca}^3\text{P}^2\text{O}^8$
	Ytterspath	$(\text{Y}, \text{Ce})^3\text{P}^2\text{O}^8$
	Phosphocerit	$\text{Ce}^3\text{P}^2\text{O}^8$
	Monazit	$(\text{Ce}, \text{La}, \text{Th})^3\text{P}^2\text{O}^8$
	—	
	Berzeliit	$\text{Ca}^{10}\text{As}^6\text{O}^{25}$
	—	
	Gelbes Nickelarseniat	$\text{Ni}^3\text{As}^2\text{O}^8$
	—	
	Grünes Nickelarseniat	$\text{Ni}^5\text{As}^2\text{O}^{10}$
	—	
	Dechenit	$\text{PbV}^2\text{O}^6$
	—	oder: $(\text{Pb}, \text{Zn})\text{V}^2\text{O}^6$
	Pucherit	$\text{Bi}^2\text{V}^2\text{O}^8$
	—	
<b>28. Gruppe.</b>		
Wasserhaltige einfache phosphorsaure, arsensaure und vanadinsaure Salze.	Haidingerit	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{As}^2\text{O}^8 + 2\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Brushit	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{P}^2\text{O}^8 + 4\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Pharmakolith	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{As}^2\text{O}^8 + 5\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Churchit	$(\text{Ce}, \text{Ca})^3\text{P}^2\text{O}^8 + 4\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Isoklas	$\text{Ca}^3\text{P}^2\text{O}^8 + \text{H}^2\text{CaO}^2 + 4\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Rösslerit	$\text{H}^2\text{Mg}^2\text{As}^2\text{O}^8 + 4\text{H}_2\text{O}$
	—	
	Hörnesit	$\text{Mg}^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Vivianit	$\text{Fe}^3\text{P}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Symplesit	$\text{Fe}^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Kobaltblüthe	$\text{Co}^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Nickelblüthe	$\text{Ni}^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Cabrerit	$(\text{Ni}, \text{Mg}, \text{Co})^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	Köttigit	$(\text{Zn}, \text{Co}, \text{Ni})^3\text{As}^2\text{O}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$
	—	

## erstoffsalze.

	?	?	} s. Anm. 32.	
	Tetragonal	1 : 0,6201		
	?	?		
	Monoklinisch	0,9742 : 1 : 0,9227		$\beta = 76^{\circ} 14'$ .
	?	?		
	?	?		
	?	?		
	Rhombisch	0,8354 : 1 : 0,6538		
	Rhombisch	0,5327 : 1 : 2,3357		
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 3H <sup>2</sup> O	Rhombisch	0,8391 : 1 : 0,4986		
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 5H <sup>2</sup> O	Monoklinisch	0,3826 : 1 : 0,2064	$\beta = 62^{\circ} 45'$ .	
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 6H <sup>2</sup> O	Monoklinisch	0,6137 : 1 : 0,3622	$\beta = 83^{\circ} 13'$ .	
(Ca)O, P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 4H <sup>2</sup> O	Monoklinisch?	?		
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 5H <sup>2</sup> O	Monoklinisch	?		
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2H <sup>2</sup> O	?	?		
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	Monoklinisch	?	} Isom., s. Anm. 33.	
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	"	0,7498 : 1 : 0,7017		$\beta = 75^{\circ} 34'$ .
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	"	?		
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	"	0,75 : 1 : 0,70		$\beta = 75^{\circ} c.$
As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> + 8H <sup>2</sup> O	"	?		
(Mg, Co)O, As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	"	?		
(Co)O, As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 8H <sup>2</sup> O	"	?		

<b>28. Gruppe.</b> Wasserhaltige ein- fache phosphor- saure, arsensaure und vanadinsaure Salze. (Fortsetzung.)	Hureaulit — Chondrarsenit — Berlinit — Barrandit Skorodit — Calläinit — Trolleit — Würfelerz — Wavellit — Beraunit — Augelit Grüneisenstein — Kalait — Peganit — Fischerit — Kakoxen Eisensinter — Trögerit — Evansit — Volborthit —	$H^2(Mn, Fe)^5P^4O^{16} +$ $2(Mn, Ca, Mg)^3As^2O^8 + 4H^2MnO^2 -$ $2Al^2P^2O^8 +$ $(Fe, Al)^2P^2O^8 +$ $Fe^2As^2O^8 +$ $Al^2P^2O^8 +$ $3Al^2P^2O^8 + H^6Al$ $3Fe^2(As, P)^2O^8 + H^6Fe^2O^6 + 1$ $2Al^2P^2O^8 + H^6Al^2O^6 +$ $3Fe^2P^2O^8 + 2H^6Fe^2O^6 +$ $Al^2P^2O^8 + H^6Al$ $Fe^2P^2O^8 + H^6F$ $Al^2P^2O^8 + H^6Al^2O^6 +$ $Al^2P^2O^8 + H^6Al^2O^6 +$ $Al^2P^2O^8 + H^6Al^2O^6 +$ $Fe^2P^2O^8 + H^6Fe^2O^6 +$ $Fe^2As^2O^8 + H^6Fe^2O^6 +$ $U^2As^2O^8 + 2H^6U^2O^6 +$ $Al^2P^2O^8 + 2H^6Al^2O^6 + 1$ $(Cu, Ca)^3V^2O^8$
--	--	--

## erstoffsalze.

$\text{Fe})\text{O}, 2\text{P}^2\text{O}^5, 5\text{H}^2\text{O}$	Monoklinisch	1,6977 : 1 : 0,8886	$\beta = 89^\circ 27'$
$\text{O}, 2\text{As}^2\text{O}^5, 5\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, 2\text{P}^2\text{O}^5, \text{H}^2\text{O}$	?	?	
$)^2\text{O}^3, \text{P}^2\text{O}^5, 4\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$, \text{As}^2\text{O}^5, 4\text{H}^2\text{O}$	Rhombisch	0,8687 : 1 : 0,9536	
$\text{P}^2\text{O}^5, 5\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, 3\text{P}^2\text{O}^5, 3\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, 3\text{As}^2\text{O}^5, 15\text{H}^2\text{O}$	Regul. tetraëdr. hem.	—	
$^3, 2\text{P}^2\text{O}^5, 12\text{H}^2\text{O}$	Rhombisch	0,5048 : 1 : 0,3750	
$^3, 3\text{P}^2\text{O}^5, 14\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 3\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 3\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 5\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 6\text{H}^2\text{O}$	Rhombisch	0,499 : 1 : ?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 8\text{H}^2\text{O}$	Rhombisch	0,5937 : 1 : ?	
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 12\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{As}^2\text{O}^5, 12\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$^3, \text{As}^2\text{O}^5, 12\text{H}^2\text{O}$	Monoklinisch	0,70 : 1 : 0,42	$\beta = 80^\circ$
$^3, \text{P}^2\text{O}^5, 18\text{H}^2\text{O}$	?	?	
$(\text{Ca})\text{O}, \text{V}^2\text{O}^5, \text{H}^2\text{O}$	Hexagonal	?	

<b>28. Gruppe.</b> Wasserhaltige ein- fache phosphor- saure, arsensaure und vanadinsaure Salze. (Fortsetzung.)	Trichalcit — Adamin — Libethenit — Olivenit — Konichalcit — Pseudolibethenit — Tagilit — Euchroit — Dihydrit — Erinit — Ehlit — Cornwallit — Kupferschaum — Phosphorkupfererz — Strahlerz — Kupferglimmer —	$\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 5 \text{H}_2 \text{O}$ $\text{Zn}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{ZnO}$ $\text{Cu}^3 \text{P}^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{CuO}$ $\text{Cu}^3 (\text{As}, \text{P})^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{CuO}$ $2 (\text{Cu}, \text{Ca})^3 (\text{As}, \text{P}, \text{V})^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 (\text{Cu}, \text{Ca}) \text{O}^2 + \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{P}^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{CuO}^2 + \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{P}^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{CuO}^2 + 2 \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + \text{H}^2 \text{CuO}^2 + 6 \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{P}^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 \text{CuO}^2$ $\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 \text{CuO}^2$ $\text{Cu}^3 (\text{P}, \text{V})^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 \text{CuO}^2 + \text{a}$ $\text{Cu}^2 (\text{As}, \text{P})^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 \text{CuO}^2 + 3 \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 2 \text{H}^2 \text{CuO}^2 + 7 \text{a}$ $\text{Cu}^3 \text{P}^2 \text{O}^8 + 3 \text{H}^2 \text{CuO}^2$ $\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 3 \text{H}^2 \text{CuO}^2$ $\text{Cu}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 5 \text{H}^2 \text{CuO}^2 + 7 \text{a}$
<b>29. Gruppe.</b> Phosphorsaure und arsensaure Doppelsalze. a) Wasserfreie.	Triphylin — Carminspath —	$(\text{Li}, \text{Na})^3 \text{P} \text{O}^4 + (\text{Fe}, \text{Mn})^3 \text{P}^2 \text{O}^8$ $\text{Pb}^3 \text{As}^2 \text{O}^8 + 5 \text{Fe}^2 \text{As}^2 \text{O}^8$

## uerstoffsalze.

$O, As^2O^5, 5H^2O$	?	?	
$O, As^2O^5, H^2O$	Rhombisch	0,9736 : 1 : 0,7161	} Isomorph.
$O, P^2O^5, H^2O$	„	0,9601 : 1 : 0,7019	
$O, As^2O^5, H^2O$	„	0,9573 : 1 : 0,6892	
$,Ca)O, 2(As,P)^2O^5, 3H^2O$	?	?	
$O, P^2O^5, 2H^2O$	?	?	
$O, P^2O^5, 3H^2O$	Monoklinisch?	?	
$O, As^2O^5, 7H^2O$	Rhombisch	0,6088 : 1 : 1,0379	
$O, P^2O^5, 2H^2O$	?	?	
$O, As^2O^5, 2H^2O$	?	?	
$O, P^2O^5, 3H^2O$	Rhombisch?	?	
$O, As^2O^5, 5H^2O$	?	?	
$O, As^2O^5, 9H^2O$	Rhombisch?	?	
$O, P^2O^5, 3H^2O$	Triklinisch	2,1928 : 1 : 1,1463	} $\left. \begin{array}{l} \alpha = 90^\circ 30' \\ \beta = 91 \quad 1 \\ \gamma = 88 \quad 35 \end{array} \right\}$ Isomorph, s. Ann. 34.
$O, As^2O^5, 3H^2O$	Triklinisch?	1,954 : 1 : 1,104	
$O, As^2O^5, 12H^2O$	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 2,5536	
$^2O, 6(Fe, Mn)O, 3P^2O^5$	Rhombisch	0,4348 : 1 : 0,4745	
$O, 5Fe^2O^3, 6As^2O^5$	Rhombisch?	?	

29. Gruppe.	Phosphorsalz	$\text{HNaAmPO}_4 + 4 \text{aq}$
Phosphorsaure und arsensaure	—	
Doppelsalze.		
b) Wasserhaltige.	Struvit	$\text{AmMgPO}_4 + 6 \text{aq}$
	—	
	Tavistockit	$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 + \text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6$
	—	
	Cirrolit	$2\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 + \text{Al}_2\text{P}_2\text{O}_8 + \text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6$
	—	
	Arseniosiderit	$\text{Ca}_3\text{As}_2\text{O}_8 + \text{Fe}_2\text{As}_2\text{O}_8 + 2\text{H}^6\text{Fe}^2\text{O}^6$
	—	
	Lazulith	$(\text{Mg, Fe, Ca})_3\text{P}_2\text{O}_8 + 2\text{Al}_2\text{P}_2\text{O}_8 + \text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6$
	—	
	Boryckit	$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 + 2\text{Fe}_2\text{P}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^6\text{Fe}^2\text{O}^6 + 9 \text{aq}$
	—	
	Calcioferrit	$2(\text{Ca, Mg})_3\text{P}_2\text{O}_8 + 2(\text{Fe, Al})_2\text{P}_2\text{O}_8 + \text{H}^6\text{Fe}^2\text{O}^6 + 16 \text{aq}$
	—	
	Kalkuranit	$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 + 2\text{U}^2\text{P}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^6\text{U}^2\text{O}^6 + 12 \text{aq}$
	Uranospinit	$\text{Ca}_3\text{As}_2\text{O}_8 + 2\text{U}^2\text{As}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^6\text{U}^2\text{O}^6 + 12 \text{aq}$
	—	
	Kupferuranit	$\text{Cu}_3\text{P}_2\text{O}_8 + 2\text{U}^2\text{P}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^6\text{U}^2\text{O}^6 + 12 \text{aq}$
	Zeunerit	$\text{Cu}_3\text{As}_2\text{O}_8 + 2\text{U}^2\text{As}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^6\text{U}^2\text{O}^6 + 12 \text{aq}$
	—	
	Childrenit	$2(\text{Fe, Mn})_3\text{P}_2\text{O}_8 + \text{Al}_2\text{P}_2\text{O}_8 + 2\text{H}^2(\text{Fe, Mn})\text{O}^2 + \text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6 + 10 \text{aq}$
	—	
	Lirokonit	$3\text{Cu}_3(\text{As, P})_2\text{O}_8 + 2\text{Al}^2(\text{As, P})_2\text{O}_8 + 10\text{H}^2\text{CuO}^2 + 2\text{H}^6\text{Al}^2\text{O}^6 + 41 \text{aq}$
	—	
	Walpurgin	$\text{Bi}_2\text{As}_2\text{O}_8 + \text{U}^2\text{As}_2\text{O}_8 + 4\text{H}^4\text{Bi}^2\text{O}^6 + 2\text{H}^2\text{U}^2\text{O}^4$
	—	



## uerstoffsalze.

$\text{Na}_2\text{O}, \text{Am}_2\text{O}, \text{P}_2\text{O}_5, 8 \text{ aq.}$	Monoklinisch	2,8828 : 1 : 1,8616	$\beta = 80^\circ 42'$ n.künstl. Kryst.
$\text{O}, 2 \text{ MgO}, \text{P}_2\text{O}_5, 12 \text{ aq.}$	Rhombisch	0,5626 : 1 : 0,9163	
$\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{P}_2\text{O}_5, 3 \text{ H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{O}, 2 \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ P}_2\text{O}_5, 3 \text{ H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{O}, 3 \text{ Fe}_2\text{O}_3, 2 \text{ As}_2\text{O}_5, 6 \text{ H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{g}, \text{Fe})\text{O}, 3 \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ P}_2\text{O}_5, 3 \text{ H}_2\text{O}$	Monoklinisch	0,9747 : 1 : 1,6940	$\beta = 88^\circ 2'$
$2 \text{ Fe}_2\text{O}_3, \text{P}_2\text{O}_5, 7 \text{ H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{O}, 3 \text{ Fe}_2\text{O}_3, 4 \text{ P}_2\text{O}_5, 19 \text{ H}_2\text{O}$	Monoklinisch?	?	
$\text{O}, 6 \text{ U}_2\text{O}_3, 3 \text{ P}_2\text{O}_5, 24 \text{ H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,9876 : 1 : 1,4265	} Isomorph, s. Anm. 35.
$\text{O}, 6 \text{ U}_2\text{O}_3, 3 \text{ As}_2\text{O}_5, 24 \text{ H}_2\text{O}$	"	?	
$\text{O}, 6 \text{ U}_2\text{O}_3, 3 \text{ P}_2\text{O}_5, 24 \text{ H}_2\text{O}$	Tetragonal	1 : 1,4691	} Isomorph, s. Anm. 35.
$\text{O}, 6 \text{ U}_2\text{O}_3, 3 \text{ As}_2\text{O}_5, 24 \text{ H}_2\text{O}$	"	1 : 1,2586	
$\text{O}, \text{Mn})\text{O}, 2 \text{ Al}_2\text{O}_3, 3 \text{ P}_2\text{O}_5, 15 \text{ H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,6758 : 1 : 0,6428	
$\text{O}, 4 \text{ Al}_2\text{O}_3, 5 (\text{As}, \text{P})_2\text{O}_5, 57 \text{ H}_2\text{O}$	Monoklinisch	1,6809 : 1 : 1,3190	$\beta = 88^\circ 33'$
$\text{O}_3, 3 \text{ U}_2\text{O}_3, 2 \text{ As}_2\text{O}_5, 10 \text{ H}_2\text{O}$	Monoklinisch	0,623 : 1 : 0,327	$\beta = 84^\circ 49'$

<b>30. Gruppe.</b> Verbindungen phosphorsaurer, arsensaurer und vanadinsaurer Salze mit Chlor- riden und Fluor- riden.	Apatit Pyromorphit Polysphärit Mimetesit Kampylit Vanadinit —	$3\text{Ca}^3\text{P}^2\text{O}^8 + \text{Ca} (\text{Cl}, \text{F})$ $3\text{Pb}^3\text{P}^2\text{O}^8 + \text{Pb Cl}^2$ $3(\text{Pb}, \text{Ca})^3\text{P}^2\text{O}^8 + (\text{Pb}, \text{Ca}) \text{Cl}$ $3\text{Pb}^3\text{As}^2\text{O}^8 + \text{Pb Cl}^2$ $3\text{Pb}^3(\text{As}, \text{P})^2\text{O}^8 + \text{Pb Cl}^2$ $3\text{Pb}^3\text{V}^2\text{O}^8 + \text{Pb Cl}^2$
	Wagnerit Kjerulfin —	$2(\text{Mg}, \text{Na}^2, \text{Ca})^3\text{P}^2\text{O}^8 + (\text{Mg}, \text{Na}^2, \text{Ca})$ $2(\text{Mg}, \text{Ca})^3\text{P}^2\text{O}^8 + (\text{Mg}, \text{Ca}) \text{F}$
	Triplit —	$(\text{Fe}, \text{Mn})^3\text{P}^2\text{O}^8 + (\text{Fe}, \text{Mn})$
	Amblygonit —	$2\text{Al}^2\text{P}^2\text{O}^8 + 3(\text{Li}, \text{Na})$
<b>31. Gruppe.</b> Verbindungen phosphorsaurer und arsensaurer Salze mit Sulfaten, Chromaten und Boraten.	Svanbergit — Diadochit — Lindackerit — Laxmannit — Lüneburgit —	$3\text{Ca}^3\text{P}^2\text{O}^8 + 2\text{Al}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 7\text{H}^2\text{Al}^2$ $+ 11\text{aq.}$ $3\text{Fe}^2\text{P}^2\text{O}^8 + 2\text{Fe}^2\text{S}^3\text{O}^{12} + 10\text{H}^6\text{Fe}^2$ $+ 66\text{aq.}$ $2\text{Cu}^3\text{As}^2\text{O}^8 + \text{NiSO}^4 + 2\text{H}^2\text{Ni}$ $+ 5\text{aq.}$ $2\text{CuHPO}^4 + 3(\text{Pb}, \text{Cu})^2\text{Cl}$ $2\text{MgHPO}^4 + \text{MgB}^2\text{O}^4 + 7$
<b>32. Gruppe.</b> Ueberbaische Silikate. a) Fünftelsilikate. b) Sechselftelsili- kate.	Sapphirin — Staurolith —	$(\text{Mg}, \text{Fe})^6\text{Al}^{16}\text{Si}^3$ $\text{H}^2(\text{Fe}, \text{Mg})^3\text{Al}^{12}\text{Si}^6$

## erstoffsalze.

, Ca, 3P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2(Cl, F)	Hexagon. pyram. hem.	1 : 0,7346	} Isomorph.
, Pb, 3P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2Cl	" " "	1 : 0,7362	
(Ca)O, (Pb, Ca), 3P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2Cl	" " "	1 : ?	
, Pb, 3As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2Cl	" " "	1 : 0,7276	
, Pb, 3(As, P) <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2Cl	" " "	1 : 0,725	
, Pb, 3V <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2Cl	" " "	1 : 0,727	
, Mg, 2P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2F	Monoklinisch	2,0353 : 1 : 1,5063	$\beta = 63^{\circ} 25'$
(Ca)O, (Mg, Ca), 2P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2F	?	?	
(Mn)O, (Fe, Mn), P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2F	?	?	
, 3(Li, Na), 2P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 3F	Triklinisch	0,2454 : 1 : 0,4605	$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 68^{\circ} 47', \\ \beta = 98 \text{ } 44, \\ \gamma = 85 \text{ } 52. \end{array} \right.$
, 3Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2SO <sup>3</sup> , 6H <sup>2</sup> O	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 1,2060	
, P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2SO <sup>3</sup> , 32H <sup>2</sup> O	?	?	
, 3NiO, 2As <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , SO <sup>3</sup> , 7H <sup>2</sup> O	Rhombisch?	?	
, 3(Pb, Cu)O, P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 3CrO <sup>3</sup> , H <sup>2</sup> O	Monoklinisch	0,7408 : 1 : 1,3854	$\beta = 69^{\circ} 46'$
, P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , B <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 8H <sup>2</sup> O	Monoklinisch?	?	
, 8Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 3SiO <sup>2</sup>	?	?	s. Ann. 36.
3(Fe, Mg)O, 6Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 6SiO <sup>2</sup>	Rhombisch	0,4803 : 1 : 0,6761	

33. Gruppe. Andalnsitgruppe.	Andalusit Disthen	} $\text{Al}^2\text{SiO}_5$
	Topas	$5\text{Al}^2\text{SiO}_5 + \text{Al}^2\text{SiF}^{10}$
34. Gruppe. Turmalingruppe.	Gadolinit	$(\text{Y, Be, Ce, Fe, Ca})^3\text{SiO}_5$
	Gehlenit	$(\text{Ca, Mg, Fe})^3\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$
	Euklas	$\text{H}^2\text{Be}^2\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$
	Datolith	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{B}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$
	Karpholith	$\text{H}^4(\text{Mn, Fe})(\text{Al, Fe})^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$
	Turmalin	$(\text{Mg, Fe, H}^2, \text{K}^2, \text{Na}^2)^3\text{Al}^3\text{B}^2\text{Si}^4\text{O}^{20}$ oder: $(\text{H}^2, \text{Li}^2, \text{K}^2, \text{Na}^2, \text{Mg, Ca, Mn})^3\text{Al}^6\text{B}^4\text{Si}^8$
35. Gruppe. Allophangruppe.	* Allophan	$\text{Al}^2\text{SiO}_5 + x \text{ aq.}$
	Cronstedtit	$(\text{Fe, Mn, Mg})^3\text{Fe}^2\text{Si}^2\text{O}^{10} + 3 \text{ aq.}$
	Uranophan	$(\text{Ca, Mg})^3(\text{U, Al})^{10}\text{Si}^6\text{O}^{30} + 18 \text{ aq.}$
36. Gruppe. Humitgruppe.	Humit	$\text{Mg}^5\text{Si}^2(\text{O, F})^9$
	Liëvrit	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{Fe}^4\text{Fe}^2\text{Si}^4\text{O}^{18}$
	Ardennit	$5\text{H}^2(\text{Mn, Mg, Ca})(\text{Al, Fe})^2\text{Si}^2\text{O}^9 + \text{Mn}^3\text{V}$
37. Gruppe. Epidotgruppe.	Zoisit	} $\text{H}^2\text{Ca}^4(\text{Al, Fe})^6\text{Si}^6$
	Epidot	
	Manganepidot	$\text{H}^2(\text{Ca, Mn})^4(\text{Mn, Al, Fe})^6\text{Si}^6$
	Orthit	$\text{H}^2(\text{Ce, La, Di, Fe, Ca, Mg, Y, Mn})^4(\text{Al, Fe})^6\text{Si}^6$

## uerstoffsalze.

$\text{Al}^2\text{O}^3, \text{SiO}^2$	{	Rhombisch	0,9856 : 1 : 0,7020	} Dimorph. $\alpha = 81^\circ 44'$ $\beta = 100^\circ 7'$ $\gamma = 98^\circ 24'$	
		Triklinisch	0,9022 : 1 : ?		
$5\text{Al}^2\text{O}^3, 5\text{SiO}^2, \text{Al}^2\text{F}^6, \text{SiF}^4$		Rhombisch	0,5285 : 1 : 0,9539		
$3(\text{Y}, \text{Be}, \text{Ce}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2$		Monoklinisch	0,6249 : 1 : 1,3185	$\beta = 89^\circ 28'$	
$3\text{CaO}, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$		Tetragonal	1 : 0,400		
$\text{H}^2\text{O}, 2\text{BeO}, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$		Monoklinisch	0,6303 : 1 : 0,6318	} s. Ann. $\beta = 88^\circ 18'$ $\beta = 89^\circ 51'$ 37.	
$\text{H}^2\text{O}, 2\text{CaO}, \text{B}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$		"	0,6329 : 1 : 0,6345		
$\text{H}^2\text{O}, (\text{Mn}, \text{Fe})\text{O}, (\text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$		Rhombisch	0,681 : 1 : ?		
$\text{Fe}, \text{H}^2, \text{K}^2, \text{Na}^2\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3,$ $\text{B}^2\text{O}^3, 4\text{SiO}^2$	{	Hexagon. rhomb. hem.	1 : 0,4474		
$\text{Li}^2, \text{Mg}, \text{Ca})\text{O}, 3\text{Al}^2\text{O}^3,$ $2\text{B}^2\text{O}^3, 9\text{SiO}^2$					
$\text{Al}^2\text{O}^3, \text{SiO}^2, 5-6\text{H}^2\text{O}$		Amorph	—		
$3\text{FeO}, \text{Fe}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2, 3\text{H}^2\text{O}$		Hexagon. rhomb. hem.	?		
$3\text{CaO}, 5\text{U}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2, 18\text{H}^2\text{O}$		Rhombisch	0,31 : 1 : 0,31		
$5\text{MgO}, 2\text{Si}(\text{O}, \text{F}^2)^2$		Rhombisch	0,9257 : 1 : 4,0742		
$\text{H}^2\text{O}, 2\text{CaO}, 4\text{FeO}, \text{Fe}^2\text{O}^3, 4\text{SiO}^2$		Rhombisch	0,6665 : 1 : 0,4427		
$\text{H}^2\text{O}, 8\text{MnO}, 5\text{Al}^2\text{O}^3, 10\text{Si}^2, \text{V}^2\text{O}^5$		Rhombisch	0,4663 : 1 : 0,3135		
$4\text{CaO}, 3\text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2$	{	Rhombisch	0,6168 : 1 : 0,7089	} Di- morph. s. Ann. 38.	
$4(\text{Ca}, \text{Mn})\text{O}, 3(\text{Mn}, \text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2$		Monoklinisch	1,5807 : 1 : 1,8057		$\beta = 64^\circ 36'$
		"	1,553 : 1 : 1,774		$\beta = 64^\circ 40'$
$4(\text{Ce}, \text{Ca}, \text{Fe})\text{O}, 3(\text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2$		"	1,5527 : 1 : 1,7780		$\beta = 65^\circ 0'$

<b>37. Gruppe.</b>	Vesuvian	$(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{H}^2)^{19}(\text{Al}, \text{Fe})^8\text{Si}^{14}\text{O}^{59}$
Epidotgruppe. (Fortsetzung.)	—	
<b>38. Gruppe.</b>		
Olivingruppe.	Monticellit	$(\text{Ca}, \text{Mg})^2\text{SiO}_4$
	Forsterit	$\text{Mg}^2\text{SiO}_4$
	Olivin	$(\text{Mg}, \text{Fe})^2\text{SiO}_4$
	Hortonolit	$(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn})^2\text{SiO}_4$
	Fayalit	$\text{Fe}^2\text{SiO}_4$
	Röpperit	$(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Mg})^2\text{SiO}_4$
	Knebelit	$(\text{Mn}, \text{Fe})^2\text{SiO}_4$
	Tephroit	$\text{Mn}^2\text{SiO}_4$
	—	oder: $(\text{Mn}, \text{Mg}, \text{Zn}, \text{Fe})^2\text{SiO}_4$
<b>39. Gruppe.</b>		
Willemmitgruppe.	Phenakit	$\text{Be}^2\text{SiO}_4$
	Willemmit	$\text{Zn}^2\text{SiO}_4$
	Troostit	$(\text{Zn}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_4$
	—	
	Dioplas	$\text{H}^2\text{CuSiO}_4$
	—	
	Kieselwismuth	$\text{Bi}^4\text{Si}^3\text{O}^{12}$
	—	
<b>40. Gruppe.</b>		
Helvingruppe.	Helvin	$3(\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe})^2\text{SiO}_4 + (\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe})^2\text{SiO}_4$
	Danalith	$3(\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Be}, \text{Mn})^2\text{SiO}_4 + (\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Be}, \text{Mn})^2\text{SiO}_4$
	—	
<b>41. Gruppe.</b>		
Nephelingruppe.	Nephelin	$(\text{Na}, \text{K})^2\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^8$
	—	
	Sodalith	$3\text{Na}^2\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^8 + 2\text{NaCl}$
	—	
	Nosean	$3\text{Na}^2\text{Al}^2\text{Si}^2(\text{O}, \text{Cl})^8 + \text{Na}^2\text{SO}_4$
	—	
	Hauyn	$2(\text{Na}^2, \text{Ca})\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^8 + (\text{Na}^2, \text{Ca}, \text{K}^2)\text{SO}_4$
	—	
	Mikrosommit	$13(\text{Ca}, \text{K}^2)\text{Al}^2\text{Si}^2\text{O}^8 + 13\text{NaCl} + \text{CaSO}_4$
	—	
	Prehmit	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{Al}^2\text{Si}^3\text{O}^{12}$
	—	

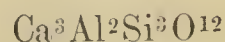
## erstoffsalze.

$(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{H}^2)\text{O}, 4(\text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^3, 14\text{SiO}^2$	Tetragonal	1 : 0,5372	s. Anm. 39.
$2(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O}, \text{SiO}^2$	Rhombisch	0,4358 : 1 : 0,5722	n. kstl. Kryst. } Isomorph.
$2\text{MgO}, \text{SiO}^2$	"	0,466 : 1 : 0,587	
$2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2$	"	0,4660 : 1 : 0,5866	
$2(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O}, \text{SiO}^2$	"	0,466 : 1 : 0,601	
$2\text{FeO}, \text{SiO}^2$	"	0,4623 : 1 : 0,5813	
$\text{Mn}, \text{Zn}, \text{Mg})\text{O}, \text{SiO}^2$	"	0,466 : 1 : 0,586	
$2(\text{Mn}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2$	"	?	
$2\text{MnO}, \text{SiO}^2$	"	?	
$\text{Mg}, \text{Zn}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2$	"		
$2\text{BeO}, \text{SiO}^2$	Hexagon. rhomb. tet.	1 : 0,6611	} Isomorph, s. Anm. 40.
$2\text{ZnO}, \text{SiO}^2$	" " "	1 : 0,6695	
$\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg})\text{O}, \text{SiO}^2$	" " "	1 : 0,6739	
$\text{H}^2\text{O}, \text{CuO}, \text{SiO}^2$	Hexag. rhomb. tetart.	1 : 0,5281	
$2\text{Bi}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	Regulär tetr. hem.	—	
$(\text{Be}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2, (\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe}), \text{S}$	Regulär tetr. hem.	—	
$(\text{Zn}, \text{Be}, \text{Mn})\text{O}, \text{SiO}^2, (\text{Fe}, \dots), \text{S}$	" " "	—	
$(\text{Na}, \text{K})^2\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$	Hexagonal	1 : 0,8390	
$\text{Ca}^2\text{O}, 3\text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2, 2\text{NaCl}$	Regulär	—	
$\text{Na}^2\text{O}, 3\text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2, \text{SO}^3$	Regulär	—	s. Anm. 41.
$(\text{Ca})\text{O}, 2\text{Al}^2\text{O}^3, 4\text{SiO}^2, \text{SO}^3$	Regulär	—	" " "
$(\text{Ca})\text{O}, 13\text{Al}^2\text{O}^3, 26\text{SiO}^2, \text{SO}^3, 13\text{NaCl}$	Hexagonal	1 : 0,348	
$\text{H}^2\text{O}, 2\text{CaO}, \text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	Rhombisch	0,8401 : 1 : 1,1253	

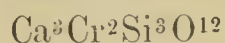
## 42. Gruppe.

## Granatgruppe.

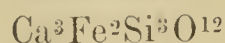
Kalkthongranat



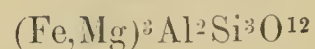
Chromgranat



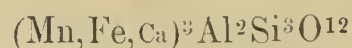
Kalkeisengranat



Eisenthongranat



Manganthongranat



Partschin

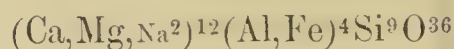
Sarkolith



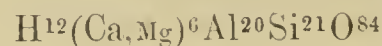
Skapolith



Melilith



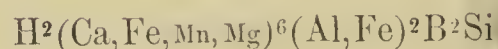
Sloanit



Danburit



Axinit



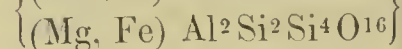
## 43. Gruppe.

## Glimmergruppe.

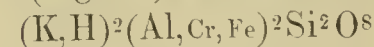
Kaliglimmer



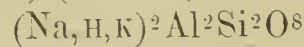
oder:



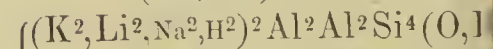
Chromglimmer



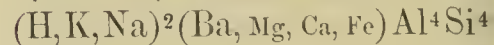
Natronglimmer



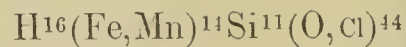
Lithionglimmer



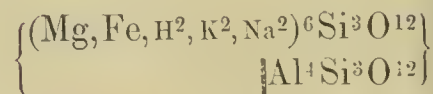
Barytglimmer



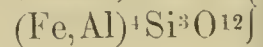
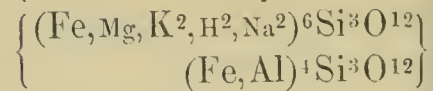
Pyrosmalit



Magnesiaglimmer



Lepidomelan





erstoffsaure.

$3\text{CaO}, 1^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	Regulär holoëdr.	—	} Isomorph. $\beta = 52^\circ 16'$ } Dimorph.
$3\text{CaO}, 1^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	" "	—	
$3\text{CaO}, 1^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	" "	—	
$(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O}, 1^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	" "	—	
$(\text{Mn}, \text{Fe})\text{O}, 1^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2$	" "	—	
	Monoklinisch	1,2239 : 1 : 0,7902	
$3\text{CaO}, 3\text{Al}^2\text{O}^3, 9\text{SiO}^2$	Tetragonal	1 : 1,2549	
$4\text{Al}^2\text{O}^3, 9\text{SiO}^2$	Tetragonal	1 : 0,4398	
$\text{Mg}\text{O}, 2(\text{AlFe})^2\text{O}^3, 9\text{SiO}^2$	Tetragonal	1 : 0,6429	
$3\text{CaO}, 10\text{AlO}^3, 21\text{SiO}^2$	Rhombisch	0,767 : 1 : ?	
$\text{CaO}, \text{B}^2\text{O}, 2\text{SiO}^2$	Triklinisch	?	
$(\text{Ca}, \text{Fe})\text{O}, \text{A}^2\text{O}^3, \text{B}^2\text{O}^3, 8\text{SiO}^2$	Triklinisch	0,4927 : 1 : 0,4511	$\left. \begin{array}{l} \alpha = 82^\circ 54' \\ \beta = 88 \quad 9 \\ \gamma = 131 \quad 33. \end{array} \right\}$
$\text{K}, \text{H})^2\text{O}, \text{AlO}^3, 2\text{SiO}^2$	<del>Rhombisch</del>	0,577 : 1 : 3,297	
$(\text{H})^2\text{O}, 2\text{Al}^2\text{O}^3, 4\text{SiO}^2$			} Isomorph, s. Anm. 42.
$(\text{Fe})\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{SiO}^2$			
$\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$	"	" "	
$(\text{K})^2\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2$	?	?	
$(\text{H})^2\text{O}, 2\text{Al}^2\text{O}^3, 4\text{Si}(\text{O}, \text{F})^2$	Rhombisch	0,577 : 1 : ?	
$(\text{Fe})\text{O}, \text{Al}^2\text{O}^3, 6\text{Si}(\text{O}, \text{F})^2$			
$(\text{Ca})^2\text{O}, \text{BaO}, 2\text{Al}^2\text{O}^3, 4\text{SiO}^2$	"	?	
$14(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O}, 11\text{SiO}^2$	Hexagonal	1 : 3,1836	s. Anm. 42.
$\{2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2\}$			
$\{2\text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2\}$	Rhombisch	0,577 : 1 : 3,297	" " "
$\{2(\text{Fe}, \text{K}^2)\text{O}, \text{SiO}^2\}$			
$\{2(\text{Fe}, \text{Al})^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2\}$	Rhombisch?	?	" " "

<b>43. Gruppe.</b> Glimmergruppe. (Fortsetzung.)	Astrophyllit Epichlorit Jefferisit Clintonit Delessit Kalkglimmer Xanthophyllit Chlorit Klinochlor Leuchtenbergit Prochlorit Thuringit Chloritoid Corundophilit —	$(\text{Fe, Mn, K}^2, \text{H}^2 \text{ Na}^2, \text{Mg, Ca})^{12} (\text{e, Ti, Al})^4 \text{Si}^9$ $\text{H}^{16} (\text{Mg, Fe})^8 (\text{Al, Fe}) \text{Si}^9 \text{O}^{40}$ $\text{H}^{12} \text{Mg}^4 (\text{Al, Fe})^4 \text{Si}^5 \text{O}^{26}$ $\text{H}^2 (\text{Mg, Ca})^{14} (\text{Al, Fe}) \text{Si}^{12} \text{O}^{64}$ $\text{H}^{10} (\text{Mg, Fe})^4 (\text{Al, Fe}) \text{Si}^4 \text{O}^{23}$ $(\text{Na, H})^6 \text{Ca}^2 \text{Al}^{10} \text{Si}^5 \text{O}^{30}$ $\text{H}^8 (\text{Mg, Ca})^{24} (\text{Al, Fe})^2 \text{Si}^{18} \text{O}^{108}$ $\text{H}^8 (\text{Mg, Fe})^5 (\text{Al, Fe, C})^2 \text{Si}^3 \text{O}^{18}$ $\text{H}^{14} (\text{Mg, Fe})^8 \text{Al}^4 \text{Si}^5 \text{O}^{31}$ $\text{H}^{24} (\text{Fe, Mg})^{16} \text{Al}^8 \text{Si}^9 \text{O}^{58}$ $\text{H}^8 (\text{Fe, Mg})^4 (\text{Al, Fe}) \text{Si}^3 \text{O}^{20}$ $\text{H}^6 (\text{Fe, Mg})^3 \text{Al}^6 \text{Si}^3 \text{O}^{21}$ $\text{H}^{10} (\text{Mg, Fe})^6 \text{Al}^4 \text{Si}^3 \text{O}^{23}$
<b>44. Gruppe.</b> Hydrate der Singulosilikate.	Villarsit — Serpentin — Gymnit Nickelgymnit — Cerit Kieselzinkerz — Kaolin — Gismondin — Thomsonit —	$3 \text{Mg}^2 \text{SiO}_4 + \text{aq.}$ $\text{H}^2 (\text{Mg, Fe})^3 \text{Si}^2 \text{O}^8 - \text{aq.}$ $\text{H}^4 \text{Mg}^4 \text{Si}^3 \text{O}^{12} + 3 \text{aq.}$ $\text{H}^4 (\text{Ni, Mg})^4 \text{Si}^3 \text{O}^{12} + 3 \text{aq.}$ $(\text{Ce, La, Di})^2 \text{SiO}_4 + \text{aq.}$ $\text{Zk}^2 \text{SiO}_4 + \text{aq.}$ $\text{H}^2 \text{Al}^2 \text{Si}^2 \text{O}^8 + \text{aq.}$ $(\text{Ca, K}^2) \text{Al}^2 \text{Si}^2 \text{O}^8 + 4 \text{aq.}$ $2 (\text{Ca, Na}^2) \text{Al}^2 \text{Si}^2 \text{O}^8 + 5 \text{aq.}$
<b>45. Gruppe.</b> Augitgruppe a) Pyroxene.	Enstatit Bronzit Hypersthen —	$\text{MgSiO}_3$ $(\text{Mg, Fe}) \text{SiO}_3$ $(\text{Mg, Fe}) \text{SiO}_3$

## erstoffsalze.

$\text{MnO}, 2(\text{Fe}, \text{Ti})_2\text{O}_3, 9\text{SiO}_2$	Rhombisch	?	s. Anm. 42.
$8(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}, 2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3, 9\text{SiO}_2$	?	?	" " "
$2,4\text{MgO}, 2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3, 5\text{SiO}_2$	?	?	" " "
$14\text{MgO}, 7\text{Al}_2\text{O}_3, 12\text{SiO}_2$	?	?	" " "
$4\text{MgO}, 2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3, 4\text{SiO}_2$	Rhombisch	0,577 : 1 : ?	" " "
$\text{H}_2\text{O}, 2\text{CaO}, 5\text{Al}_2\text{O}_3, 5\text{SiO}_2$	"	0,583 : 1 : 3,148	" " "
$24(\text{Mg}, \text{Ca})\text{O}, 15\text{Al}_2\text{O}_3, 18\text{SiO}_2$	"	0,577 : 1 : ?	" " "
$5\text{MgO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2$	Hexag. rhomb. hem.	1 : 3,495	" " "
	Monoklinisch	0,5774 : 1 : 3,1272	$\beta = 76^\circ 4'$ , s. Anm. 42.
$8\text{MgO}, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 5\text{SiO}_2$	Hexag. rhomb. hem.	1 : 4,657	s. Anm. 42.
$\text{O}, 16(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O}, 4\text{Al}_2\text{O}_3, 9\text{SiO}_2$	Hexag. rhomb. hem.	?	" " "
$4\text{FeO}, 2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2$	?	?	" " "
$3\text{FeO}, 3\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2$	Monoklinisch	?	" " "
$6(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2$	"	?	" " "
$6\text{MgO}, 3\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,5758 : 1 : 0,4729	
$\text{H}_2\text{O}, 3\text{MgO}, 2\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	?	?	
$4\text{MgO}, 3\text{SiO}_2, 5\text{H}_2\text{O}$	Amorph?	—	
$(\text{Ni}, \text{Mg})\text{O}, 3\text{SiO}_2, 5\text{H}_2\text{O}$	"	—	
$2\text{CeO}, \text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	?	?	
$2\text{ZkO}, \text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,7835 : 1 : 0,4778	
$\text{H}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{aO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{SiO}_2, 4\text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,9856 : 1 : 1,0511	
$\text{Na}_2\text{O}, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 4\text{SiO}_2, 5\text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,9884 : 1 : 0,7141	
$\text{MgO}, \text{SiO}_2$	Rhombisch	1,054 : 1 : ?	} Isomorph, s. Anm. 43.
$7/8\text{Mg}, 1/4 \text{ bis } 1/8\text{FeO}, \text{SiO}_2$	"	1,0307 : 1 : 0,5885	
$3/4\text{MgO}, 3/5 \text{ bis } 1/4\text{FeO}, \text{SiO}_2$	"	1,0296 : 1 : 0,5875	

45. Gruppe. Augitgruppe a) Pyroxene. (Fortsetzung.)	Wollastonit	$\text{CaSiO}_3$
	Diopsid	$(\text{Ca}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
	Grüner Augit	$(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn})\text{SiO}_3$
	Kalkeisenaugit	$(\text{Ca}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
	Akmit	$\text{Na}^2\text{Fe}^2\text{Si}^4\text{O}_{10}$
	Spodumen	$(\text{Li}, \text{Na})^6\text{Al}^8\text{Si}^{15}\text{O}_{40}$
	Augit	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Mg}, \text{Fe}) \text{Ca} \quad \text{Si} \quad \text{SiO}_3 \\ (\text{Mg}, \text{Fe}) (\text{Al}, \text{Fe}) (\text{Al}, \text{Fe}) \text{SiO}_3 \end{array} \right.$
	—	
	Rhodonit	$\text{MnSiO}_3$
	Pajsbergit	$(\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
	Bustamit	$(\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
	Schefferit	$(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Ca}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
	Fowlerit	$(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Ca}, \text{Zn}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
	Babingtonit	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Fe})^3\text{Si}^3\text{O}_{10} \\ \text{Fe}^2\text{Si}^3\text{O}_{10} \end{array} \right.$
	b) Amphibole.	Kupfferit
Anthophyllit		$(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
—		
Tremolith		$(\text{Mg}, \text{Ca})\text{SiO}_3$
Strahlstein		$(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
Arfvedsonit		$\text{Na}^2\text{Fe}^2\text{Si}^4\text{O}_{10}$
Hornblende	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Mg}, \text{Fe}) \text{Ca} \quad \text{Si} \quad \text{SiO}_3 \\ (\text{Mg}, \text{Fe}) (\text{Al}, \text{Fe}) (\text{Al}, \text{Fe}) \text{SiO}_3 \end{array} \right.$	
46. Gruppe. Andere wasser- freie Bisilikate.	Leucit	$(\text{K}, \text{Na})^2\text{Al}^2\text{Si}^4\text{O}_{12}$
	—	
	Pollux	$\text{H}^4(\text{Cs}, \text{Na}, \text{Li})^6\text{Al}^4\text{Si}^{11}\text{O}^{35}$
	Leukophan	$5(\text{Ca}, \text{Be})\text{SiO}_3 + \text{NaF}$
—		

## erstoffsalze.

CaO, SiO <sup>2</sup>	Monoklinisch	1,0534 : 1 : 0,4840	$\beta = 84^{\circ} 30'$	} Isomorph, s. Anm. 43.
(Ca, Mg)O, SiO <sup>2</sup>	"	1,0585 : 1 : 0,5942	$\beta = 89 38$	
(Ca, Mg, Fe)O, SiO <sup>2</sup>	"	1,058 : 1 : 0,594	$\beta = 89 38$	
(Ca, Fe)O, SiO <sup>2</sup>	"	1,058 : 1 : 0,594	$\beta = 89 38$	
Na <sup>2</sup> O, Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 4SiO <sup>2</sup>	"	1,0609 : 1 : 0,5750	$\beta = 84 0$	
Na <sup>2</sup> O, 4Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 15SiO <sup>2</sup>	"	1,0539 : 1 : 0,7686	$\beta = 89 13$	
MgO, CaO, 2SiO <sup>2</sup>	"	1,058 : 1 : 0,594	$\beta = 89 38$	
MgO, Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , SiO <sup>2</sup>	"	1,058 : 1 : 0,594	$\beta = 89 38$	
MnO, SiO <sup>2</sup>	Triklinisch	?		} Isomorph, s. Anm. 43.
(Mn, Ca)O, SiO <sup>2</sup>	"	1,0841 : 1 : 0,8367	$\alpha = 76^{\circ} 24'$ $\beta = 71 27$ $\gamma = 80 37$	
(Mn, Ca)O, SiO <sup>2</sup>	"	?		
(Mn, Fe, Ca)O, SiO <sup>2</sup>	"	?		
(Mn, Fe, Ca, Zn)O, SiO <sup>2</sup>	"	?		
(Mn, Ca, Fe)O, SiO <sup>2</sup>	"	1,1556 : 1 : 0,8717	$\alpha = 74^{\circ} 53'$ $\beta = 72 12$ $\gamma = 83 22$	
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 3SiO <sup>2</sup>	"			
MgO, SiO <sup>2</sup>	Rhombisch	?		} Isomorph, s. Anm. 43.
Mg, Fe)O, SiO <sup>2</sup>	"	0,521 : 1 : ?		
(Mg, Ca)O, SiO <sup>2</sup>	Monoklinisch	0,532 : 1 : ?	$\beta = 75^{\circ} c.$	} Isom., s. Anm. 43.
Mg, Ca, Fe)O, SiO <sup>2</sup>	"	0,532 : 1 : ?	" "	
Na <sup>2</sup> O, Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 4SiO <sup>2</sup>	"	0,551 : 1 : ?	" "	
Mg, Fe)O, CaO, 2SiO <sup>2</sup>	"	0,5318 : 1 : 0,2936	$\beta = 75^{\circ} 2'$	
Mg, Fe)O, Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , SiO <sup>2</sup>	"			
Na <sup>2</sup> O, Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 4SiO <sup>2</sup>	Tetragonal	1 : 0,5264		
3Cs <sup>2</sup> O, 2Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 11SiO <sup>2</sup>	Regulär	—		
Ca, Be)O, 5SiO <sup>2</sup> , NaF	Rhombisch	0,9657 : 1 : 0,6707		

46. Gruppe. Andere wasser- freie Bisilikate. (Fortsetzung.)	Beryll	$\text{Be}^3\text{Al}^2\text{Si}^6\text{O}^{18}$
	Talk	$\text{H}^2\text{Mg}^3\text{Si}^4\text{O}^{12}$
	Pimelith	$\text{H}^2(\text{Ni}, \text{Mg})^2\text{Si}^3\text{O}^9$
	Pyrophyllit	$(\text{H}^2, \text{Mg})^3\text{Al}^4\text{Si}^9\text{O}^{27}$
	Pihlit	$(\text{H}^2, \text{K}^2, \text{Mg})^3\text{Al}^4\text{Si}^9\text{O}^{27}$
47. Gruppe. Apophyllitgruppe.	Xonaltit	$4(\text{Ca}, \text{Mn}, \text{Fe})\text{SiO}^2 + \text{aq.}$
	Okenit	$\text{H}^2\text{CaSi}^2\text{O}^6 + \text{aq.}$
	Gyrolith	$\text{H}^2\text{Ca}^2\text{Si}^3\text{O}^9 + 3\text{aq.}$
	Pikrosmin	$2\text{MgSiO}^3 + \text{aq.}$
	Spadaït	$\text{H}^2\text{Mg}^5\text{Si}^6\text{O}^{18} + 3\text{aq.}$
	Apophyllit	$4\text{H}^2\text{CaSi}^2\text{O}^6 + \text{KF} + 4\text{aq.}$
	48. Gruppe. Analcimgruppe.	Analcim
Eudnophit		
Chabasit		$(\text{H}, \text{K})^2\text{CaAl}^2\text{Si}^5\text{O}^{15} + 6\text{aq.}$
Caporcianit		$\text{CaAl}^2\text{Si}^4\text{O}^{12} + 2\text{aq.}$
Laumontit		$\text{CaAl}^2\text{Si}^4\text{O}^{12} + 4\text{aq.}$
Epistilbit		} $\text{H}^4\text{CaAl}^2\text{Si}^6\text{O}^{18} + 3\text{aq.}$
Stilbit		
Brewsterit	$\text{H}^4(\text{Sr}, \text{Ba})\text{Al}^2\text{Si}^6\text{O}^{18} + 3\text{aq.}$	

## erstoffsalze.

$3\text{BeO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 6\text{SiO}_2$	Hexagonal	1 : 0,4990	
$\text{H}_2\text{O}, 3\text{MgO}, 4\text{SiO}_2$	Rhombisch	?	
$2\text{H}_2\text{O}, 2(\text{Ni}, \text{Mg})\text{O}, 3\text{SiO}_2$	?	?	
$3\text{H}_2\text{O}, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 9\text{SiO}_2$	?	?	
$(\text{H}, \text{K})_2\text{O}, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 9\text{SiO}_2$	?	?	
$4\text{CaO}, 4\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{H}_2\text{O}, \text{CaO}, 2\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,5506 : 1 : ?	
$2\text{CaO}, 3\text{SiO}_2, 4\text{H}_2\text{O}$	?	?	
$2\text{MgO}, 2\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,6033 : 1 : 1,9999	
$5\text{MgO}, 6\text{SiO}_2, 4\text{H}_2\text{O}$	?	?	
$4\text{CaO}, 8\text{SiO}_2, 4\text{H}_2\text{O}, \text{KF}$	Tetragonal	1 : 1,2515	
$2\text{H}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 4\text{SiO}_2, 2\text{H}_2\text{O}$	{ Regulär Rhombisch	{ — 0,5774 : 1 : 0,6394	{ Dimorph.
$\text{CaO}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 5\text{SiO}_2, 6\text{H}_2\text{O}$	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 1,0858	
$\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 4\text{SiO}_2, 2\text{H}_2\text{O}$	?	?	
$\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 4\text{SiO}_2, 4\text{H}_2\text{O}$	Monoklinisch	1,0818 : 1 : 0,5896	$\beta = 80^\circ 42'$
$\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 6\text{SiO}_2, 3\text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,4125 : 1 : 0,2891	} Di- morph. } Iso- morph.
$(\text{Sr}, \text{Ba})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 6\text{SiO}_2, 3\text{H}_2\text{O}$	Monoklinisch	0,3959 : 1 : 0,4698	
	"	0,4046 : 1 : 0,4203	

48. Gruppe. Analcimgruppe. (Fortsetzung.)	Desmin	$H^4CaAl^2Si^6O^{18} + 4aq.$
	Pufflerit	$H^2CaAl^2Si^5O^{15} + 5aq.$
	Harmotom	$H^2(K^2, Ba)Al^2Si^5O^{15} + 4aq.$
	Phillipsit	$H^2(K^2, Ca)Al^2Si^5O^{15} + 4aq.$
	Herschelit	$(Na^2, K^2, Ca)Al^2Si^4O^{12} + 5aq.$
	Gmelinit	$(Na^2, Ca)Al^2Si^4O^{12} + 6aq.$
	Faujasit	$H^2Na^2CaAl^4Si^9O^{27} + 11aq.$
49. Gruppe. Melinophan- gruppe.	Melinophan	$3(Ca, Be)^4Si^3O^{10} + 2Na^2$
50. Gruppe. Natrolithgruppe.	Natrolith	$Na^2Al^2Si^3O^{10} + 2aq.$
	Galactit	$(Na^2, Ca)Al^2Si^3O^{10} + 2aq.$
	Skolezit	$CaAl^2Si^3O^{10} + 3aq.$
	Mesolith	$(Ca, Na^2)Al^2Si^3O^{10} + 3aq.$
	Levyn	$(Ca, Na^2)Al^2Si^3O^{10} + 5aq.$
51. Gruppe. Cordieritgruppe.	Barsowit	$Ca^3Al^6Si^8O^{28}$
	Cordierit	$Mg^3(Al, Fe)^6Si^8O^{28}$
	Sphenoklas	$(Ca, Mg, Fe, Mn)^6Al^2Si^6O^{50}$
	* Halloysit	$Al^2Si^2O^7 + xaq.$



## erstoffsalze.

$\text{H}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 6 \text{SiO}_2, 4 \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,9279 : 1 : 0,7571	
$\text{H}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 5 \text{SiO}_2, 5 \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	?	s. Anm. 44.
$(\text{K}^2, \text{Ba})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 5 \text{SiO}_2, 4 \text{H}_2\text{O}$	Monoklinisch	0,7031 : 1 : 1,2310	$\beta = 55^\circ 10'$ $\beta = 55^\circ 42'$
$(\text{K}^2, \text{Ca})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 5 \text{SiO}_2, 4 \text{H}_2\text{O}$	„	0,6886 : 1 : 1,2221	
$\text{K}^2, \text{Ca})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 4 \text{SiO}_2, 5 \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,577 : 1 : 0,857	s. Anm. 46.
$\text{Ca}^2, \text{Ca})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 4 \text{SiO}_2, 6 \text{H}_2\text{O}$	Hexag. rhomb. hem.	1 : 0,7254	
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{CaO}, 2 \text{Al}_2\text{O}_3, 9 \text{SiO}_2, 16 \text{H}_2\text{O}$	Regulär	—	
$12(\text{Ca}, \text{Be})\text{O}, 9 \text{SiO}_2, 2 \text{NaF}$	Hexagonal	?	s. Anm. 47.
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{SiO}_2, 2 \text{H}_2\text{O}$	Rhombisch	0,9827 : 1 : 0,3521	} Isomorph.
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{SiO}_2, 2 \text{H}_2\text{O}$	„	0,983 : 1 : ?	
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{SiO}_2, 3 \text{H}_2\text{O}$	Monoklinisch	0,9726 : 1 : 0,3389	$\beta = 89^\circ 6'$ $\left. \begin{matrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{matrix} \right\} \text{circa } 90^\circ$
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{SiO}_2, 3 \text{H}_2\text{O}$	Triklinisch	0,96 : 1 : 0,34	
$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, 3 \text{SiO}_2, 5 \text{H}_2\text{O}$	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 1,6717	s. Anm. 48.
$3 \text{CaO}, 3 \text{Al}_2\text{O}_3, 8 \text{SiO}_2$	Rhombisch?	?	
$3 \text{MgO}, 3 \text{Al}_2\text{O}_3, 8 \text{SiO}_2$	Rhombisch	0,5870 : 1 : 0,5585	s. Anm. 49.
$6(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 6 \text{SiO}_2$	?	?	
$\text{Al}_2\text{O}_3, 2 \text{SiO}_2, 2-4 \text{H}_2\text{O}$	Amorph?	—	

52. Gruppe. Feldspathgruppe.	Kalifeldspath	$(K, Na)^2 Al^2 Si^2 Si^4 O^{16}$
	Barytfeldspath	$\left\{ \begin{array}{l} K^2 Al^2 Si^2 Si^4 O^{16} \\ Ba^2 Al^2 Al^2 Si^4 O^{16} \end{array} \right\}$
	—	
	Natronfeldspath	$Na^2 Al^2 Si^2 Si^4 O^{16}$
	Kalknatronfeldspath	$\left\{ \begin{array}{l} Na^2 Al^2 Si^2 Si^4 O^{16} \\ Ca^2 Al^2 Al^2 Si^4 O^{16} \end{array} \right\}$
	Kalkfeldspath	$Ca^2 Al^2 Al^2 Si^4 O^{16}$
	—	
53. Gruppe. Petalitgruppe.	Petalit	$(Li, Na)^6 Al^8 Si^{20} O^{75}$
	—	
54. Gruppe. Einfache titan- saure Salze.	Perowskit	$Ca Ti O^3$
	—	
55. Gruppe. Verbindungen von Titanaten und Zirconiaten mit Silikaten.	Guarinit	$Ca Ti Si O^4$
	Titanit	$(Ca, Y)(Ti, Al, Fe) Si O^4$
	Yttrotitanit	$Ca(Ti, Fe) Si O^4$
	Ferrotitanit	
	Eudialyt	$(Ca, Na^2, Fe)^4 Zr Si^6 O^{18}$
	Katapleit	$H^8 (Na^2, Ca)^2 Zr^2 Si^3 O^{16}$
	—	

## erstoffsalze.

$K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$	Monoklinisch	0,6585 : 1 : 0,5554	$\beta = 116^\circ 3'$	} Isomorph, s. Anm. 50.
$Na_2O, BaO, 2Al_2O_3, 8SiO_2$	„	0,6581 : 1 : 0,5416	$\beta = 115^\circ 44'$	
$Na_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$	Triklinisch	0,6333 : 1 : 0,5575	$\alpha = 85^\circ 56'$ $\beta = 116^\circ 28'$ $\gamma = 88^\circ 8'$	} Isomorph, s. Anm. 50.
$Ca_2O_2, 1-2Al_2O_3, 6-4SiO_2$	„	0,6322 : 1 : 0,5525	$\alpha = 86^\circ 56'$ $\beta = 116^\circ 23'$ $\gamma = 90^\circ 4'$	
$CaO, Al_2O_3, 2SiO_2$	„	0,6347 : 1 : 0,5501	$\alpha = 86^\circ 47'$ $\beta = 115^\circ 55'$ $\gamma = 88^\circ 48'$	} Isomorph, s. Anm. 50.
$(Li, Na)_2O, 4Al_2O_3, 30SiO_2$	Monoklinisch	1,1535 : 1 : 0,7441	$\beta = 67^\circ 34'$	
$CaO, TiO_2$	Rhombisch	?		
$CaO, TiO_2, SiO_2$	Rhombisch	0,9892 : 1 : 0,3712	s. Anm. 51.	} Isomorph, s. Anm. 51.
$(TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3), SiO_2$	Monoklinisch	0,4272 : 1 : 0,6575	$\beta = 85^\circ 22'$	
$CaO, (TiO_2, Fe_2O_3), SiO_2$	„	0,430 : 1 : 0,649	$\beta = 87^\circ 50'$	
$CaO, (TiO_2, Fe_2O_3), SiO_2$	Regulär	—	s. Anm. 51.	
$4CaO, ZrO_2, 6SiO_2$	Hexag. rhomboëdr. hem.	1 : 2,1117	s. Anm. 52.	
$CaO, 2Na_2O, 2ZrO_2, 3SiO_2$	Hexagonal	1 : 1,3504		

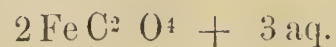
<b>56. Gruppe.</b>		
Tantalate und Niobate		
a) basische:	Samarskit	$(U, Fe, Y, Zr)^5 Nb^2 O^{10}$
	Yttröilmenit	$(Y, U, Fe, Ca)^5 Nb^2 O^{10}$
	—	
b) normale:	Yttrötantalit	$(Y, Ce, U, Fe, Ca)^3 (Nb, Ta)^2 O^8$
	—	
c) dreifach saure:	Tapiolit	} $Fe(Ta, Nb)^2 O^6$
	Tantalit	
	Niobit	
	—	
<b>57. Gruppe.</b>		
Verbindungen von Tantalaten und Niobaten mit Titanaten, Zirconiaten, Thoraten, Silikaten und mit Fluormetallen.		
	Euxenit	$2(Y, U, Er, Ce, Fe)TiO^3 + (Y, U, Er)Nb^2 O^6$
	—	
	Polykras	$4(Y, Er, U, Ce, Fe)TiO^3 + (Y, Er, U)Nb^2 O^6$
	—	
	Aeschynit	$2(Ce, La, Fe, Ca, Y)(Ti, Th)^2 O^5 + (Ce, La)Nb^2 O^6$
	—	
	Wöhlerit	$(Ca, Na^2, Fe)Nb^2 O^6 + 3(Ca, Na^2)ZrO^3 + 9(Ca, Na^2)TiO^3$
	—	
	Pyrochlor	$(Ca, Ce, Fe, U)Nb^2 O^6 + (Ca, Ce)(Ti, Th)O^3 + Nb_2 O_5$
	—	oder:
		$5(Ca, Ce, Fe, U)Nb^2 O^6 + 2(Ca, Ce)(Ti, Th)O^3 + 4Nb_2 O_5$

## erstoffsalze.

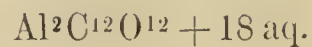
5(U, Fe, Y)O, Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Rhombisch	0,824 : 1 : ?	} Isomorph.
5(Y, U, Fe)O, Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	"	0,8803 : 1 : 0,4777	
3YO.(Nb, Ta) <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Tetrag. pyram. hem.	1 : 1,464	
FeO, (Ta, Nb) <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Tetragonal	1 : 0,6464	} Dimorph.
FeO, (Nb, Ta) <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Rhombisch	0,8166 : 1 : 0,6519	
	"	0,8148 : 1 : 0,6692	} Isomorph.
3(Y, U, Er)O, 2TiO <sup>2</sup> , Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Rhombisch	0,510 : 1 : 1,069	
5(Y, Er, U)O, 4TiO <sup>2</sup> , Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Rhombisch	0,3638 : 1 : 0,3422	
Ce, La)O, 2(Ti, Th)O <sup>2</sup> , Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	Rhombisch	0,4866 : 1 : 0,6737	$\beta = 70^{\circ}45'$ .
, Na <sup>2</sup> )O, Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 3ZrO <sup>2</sup> , 9SiO <sup>2</sup>	Monoklinisch	1,0551 : 1 : 0,7092	
Ce)O, Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , (Ti, Th)O <sup>2</sup> , NaF	Regulär	—	
Ce)O, 5Nb <sup>2</sup> O <sup>5</sup> , 2(Ti, Th)O <sup>2</sup> , 4NaF			

**58. Gruppe.**  
Salze mit organischen Säuren.

Oxalit



Honigstein



**59. Gruppe.**  
Gruppe der kohleartigen Substanzen.

\* Anthracit

94—98<sup>0</sup>/<sub>0</sub> C, 2—3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> H, 0—3

\* Steinkohle

77—90 „ „ 4—6 „ „ 2—17

\* Braunkohle

55—74 „ „ 3—6 „ „ 20—39

\* Asphalt

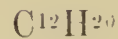
67—88 „ „ 8—9 „ „ 3—24

**60. Gruppe.**  
Harzartige Substanzen.

Fichtelit



Hartit



\* Ozokerit



\* Hatchettin



\* Idrialit



\* Bernstein



\* Copal



\* Butyrit



\* Dopplerit



## organische Verbindungen.

?	?	
Tetragonal	1 : 0,7454	
Amorph	—	} s. Anm. 53.
"	—	
"	—	
"	—	
Monoklinisch	1,415 : 1 : 1,734	$\beta = 53^\circ \text{ c.}$
Monoklinisch?	?	
?	?	} s. Anm. 54.
Amorph	—	
?	?	
Amorph	—	
"	—	
Amorph	—	

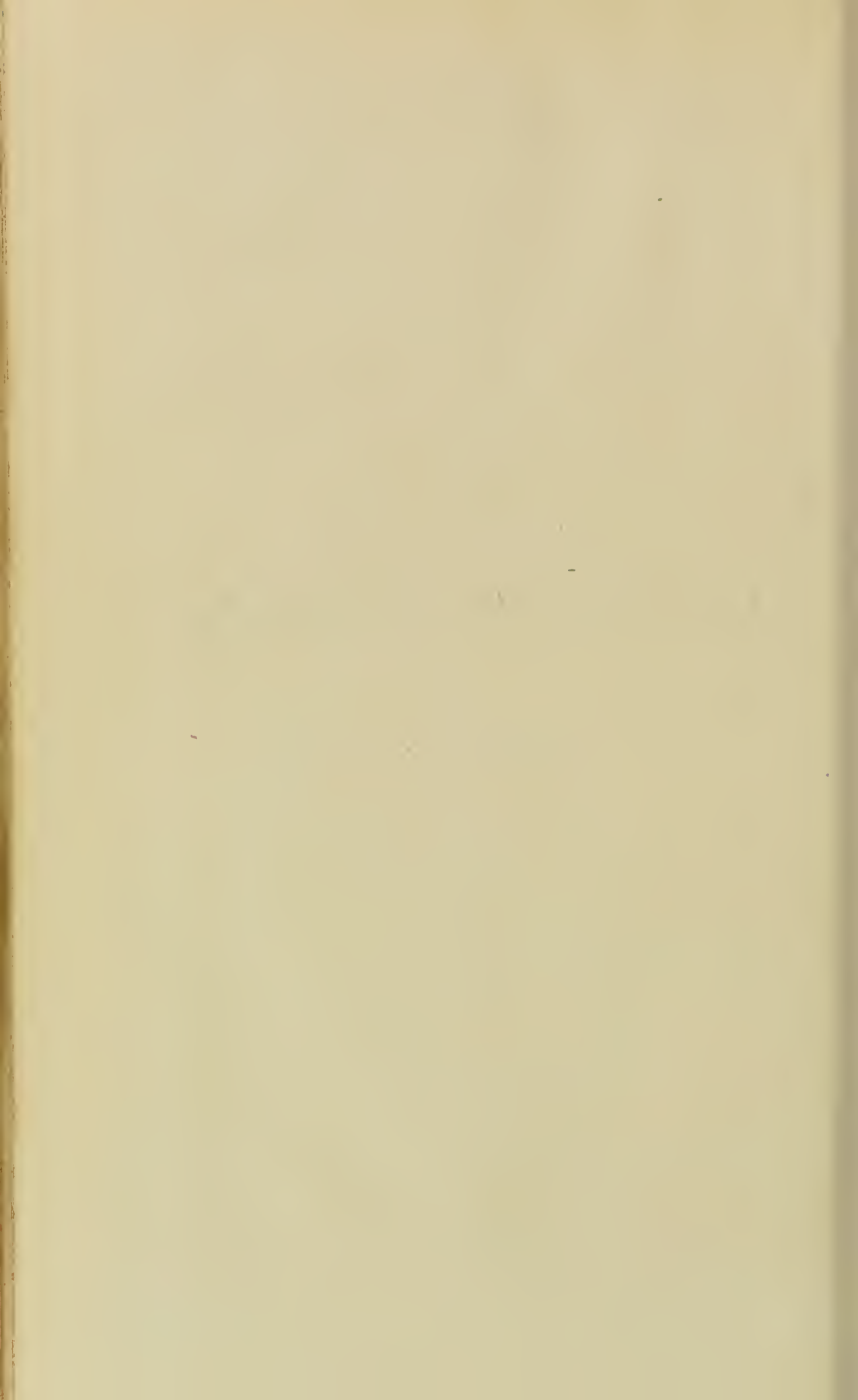




III.

A N M E R K U N G E N.

---



### Anmerk. 1. Graphit.

Das angegebene Axenverhältniss des Graphits ist berechnet nach den Messungen von Nordenskiöld (Poggend. Annal. 96. Bd., S. 110), indess mit Beibehaltung der Naumann'schen Aufstellung, bei welcher die vollkommene Spaltungsfläche als Basis genommen ist. Zur Berechnung wurden benutzt die Werthe  $\infty P : \infty P = 106^{\circ} 21'$  ( $a : c''$  Nordensk.),  $\infty P = 122^{\circ} 24'$  ( $c'' : c''$  N.) und  $-\infty P : \infty P (e : a$  N.). Von einer erneuten Berechnung der übrigen von Nordenskiöld beobachteten Formen und ihrer Reduction auf unser Axensystem musste abgesehen werden, da die Figur (6 a. a. O.) nicht in Einklang mit den Messungsergebnissen zu bringen ist, und eine Richtigstellung der vorgekommenen Irrthümer (vielleicht bei der Uebersetzung?) ohne Vergleichung der benutzten Krystalle nicht möglich sein dürfte.

### Anmerk. 2. Tellurwismuth.

Wir betrachten das Tellurwismuth als eine isomorphe Mischung, wie dies G. Rose zuerst gethan. Allerdings führen diejenigen Analysen, welche mit reinem Material angestellt sind, und keinen bedeutenden Verlust zeigen, sehr nahe zu der Formel  $\text{Bi}^2\text{Te}^3$  oder  $\text{Bi}^2(\text{Te}, \text{Se}, \text{S})^3$ ; wäre dies indess eine Verbindung nach festem Verhältniss, so müsste dieselbe isomorph mit Wismuthglanz,  $\text{Bi}^2\text{S}^3$ , oder letzterer dimorph sein, wofür sonst kein Grund spricht. Obgleich das Axenverhältniss des Tellurwismuths sehr stark von denen des Tellurs und Wismuths abweicht, so können wir trotzdem jenes als eine isomorphe Mischung betrachten, da auch in anderen Fällen die Winkel solcher nicht zwischen denen der Componenten liegen (vergl. die Untersuchungen isomorpher Mischungen überchlor- und übermangansaure Salze, Pogg. Annal. Bd. 134). Ueberdies sind die Winkel der nur aus Tellur und Wismuth bestehenden Varietäten nicht bekannt, sondern nur die der schwefelhaltigen von Schubkau, so dass die Abweichung auch mit dem Gehalt an Schwefel, dessen rhomboëdrische Form unbekannt ist, zusammenhängen kann.

Anmerk. 3. **Eisen.**

Die Aufnahme des Eisens in die Tabelle gründet sich auf das Auftreten desselben als Meteoreisen (in welchem es meist mit beträchtlichen Mengen Nickel legirt ist), da bekanntlich sein terrestrisches Vorkommen noch immer zweifelhaft ist. Mit den meteorischen Eisenmassen findet sich sehr häufig gemengt eine Phosphorverbindung des Eisens und Nickels, der Schreiberit, für welche indess eine bestimmte Formel zur Zeit nicht zu geben ist, da die vorhandenen Analysen von 7 bis 15 Proc. Phosphor ergeben, also jedenfalls mit mechanischen Gemengen des Phosphoreisens mit metallischem Eisen angestellt worden sind.

Anmerk. 4. **Palladium.**

Die Dimorphie des Palladiums, das mit den meisten anderen Platinmetallen in isomorphen Mischungen auftritt, beweist, dass auch diese dimorph sind; von Platin und Iridium kennen wir nur die reguläre Form, von der Mischung des Iridiums und Osmiums nur die rhomboëdrische.

Anmerk. 5. **Tachyhydrit.**

Des Cloizeaux (Nouv. Rech. 20) giebt an, dass der Tachyhydrit negativ einaxig mit starker Doppelbrechung, und nach einem spitzen Rhomboëder von nahe  $90^{\circ}$  vollkommen spaltbar sei. Im Besitz grösserer Quantitäten sehr reiner Stücke habe ich an zahlreichen Spaltungsrhomboëdern mit dem Anlegegoniometer (wegen der starken Zerfliesslichkeit des Minerals ist das Reflexionsgoniometer nicht anzuwenden) als Mittel von Messungen, welche um mehrere Grade schwankten,  $76^{\circ}$  für den Polkantenwinkel gefunden, woraus das in der Tabelle angegebene Axenverhältniss folgt. Ferner fand ich die Doppelbrechung, wie des Cloizeaux, negativ, aber nicht stark.

Anmerk. 6. **Pachnolith, Thomsenolith.**

Pachnolith und Thomsenolith verhalten sich zu einander, wie Chiolith und Chodnewit, und finden sich, wie diese, in der Natur zusammen.

Anmerk. 7. **Auripigmentgruppe.**

Bei der von Naumann gewählten Aufstellung des Auripigments ist das Prisma von  $117^{\circ}49'$  zum primären genommen; bezeichnet man dies indess mit  $\infty\check{P}\frac{3}{2}$ , folglich das von Dana (Mineralogy) zum primären gewählte mit  $\infty\check{P}\frac{4}{3}$  so ergibt sich das in der Tabelle aufgeführte Axenverhältniss, welches die, eigentlich selbstverständliche Isomorphie mit Antimonglanz sofort erkennen lässt (an letzterem findet sich auch die dem

zweiterwähnten Prisma entsprechende Pyramide  $\check{P}\frac{4}{3}$ ). Die bei beiden Mineralien, wie bei dem krystallographisch nur unvollständig bekannten Wismuthglanz, so vollkommene Spaltbarkeit nach  $\infty\check{P}\infty$  hätte schon auf diese Isomorphie hindenten sollen, trotzdem hat Dana die Anripigmentkrystalle so gestellt, dass die Spaltungsrichtung  $90^\circ$  mit der entsprechenden des Antimonglanzes bildet.

### Anmerk. 8. Zinkblendegruppe.

Die Verbindung ZkS ist in der Natur in zwei Formen bekannt: regulär tetraëdrisch hemiëdrisch als Zinkblende, hexagonal (auch künstlich von Deville dargestellt) als Wurtzit. In beiden sind in isomorpher Mischung damit verbunden FeS, CdS und MnS, also müssen auch diese Körper dimorph und isodimorph mit ZkS sein.

CdS ist für sich nur in der hexagonalen, dem Wurtzit entsprechenden Form, als Greenockit bekannt; MnS kennt man dagegen nur regulär, als Manganblende. Vom FeS, dem sogenannten Troilit aus Meteoreisen, hat man noch keine Krystalle gefunden, da dasselbe aber, mit NiS in verschiedenen Verhältnissen gemischt, die nach dem Octaëder spaltbare, also regulär krystallisirende Eisennickelblende (= Eisennickelkies) bildet, so ist für jene Verbindung die Möglichkeit einer regulären, der Zinkblende entsprechenden, Krystallform erwiesen. Die Eisennickelblende weist uns ausserdem darauf hin, dass auch NiS in diese isodimorphe Gruppe gehöre, und in der That krystallisirt diese Verbindung für sich als Nickelblende (Millerit) in hexagonalen Formen, deren Axenverhältniss dem des Wurtzit ähnlich ist. Da die Nickelblende zwar nach dem äusseren Habitus öfter holoëdrisch erscheint, nach der Spaltbarkeit (nach R) indess der rhomboëdrisch hemiëdrischen Abtheilung des hexagonalen Systems angehört, so gilt dies Letztere wahrscheinlih auch für den Wurtzit und die damit isomorphen Körper, bei denen die Spaltbarkeit (nach dem hexagonalen Prisma) eine derartige Entscheidung nicht bietet. Zur Bestätigung dieser Ansicht dient auch die Beobachtung Schüler's (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 87, S. 40) an künstlichen Greenockitkrystallen, welche rhomboëdrische und skalenödrische Formen zeigten. Da NiS, wie oben nachgewiesen, in diese Gruppe gehört, so ist dasselbe auch für die Verbindung CoS, welche aber bisher noch nicht in der Natur beobachtet worden ist, anzunehmen. Endlich scheint es, dass auch die entsprechenden Antimonide und Arsenide dieser Metalle den Sulfiden isomorph seien, denn die beiden gleichkrystallisirenden Mineralien, Arsennickel und Antimonnickel, sind hexagonal und haben ein Axenverhältniss, welches mit dem des Wurtzits und Greenockits übereinstimmt\*).

\*) Auf die Isomorphie dieser Körper hat zuerst Breithaupt hingewiesen (Pogg. Annal. Bd. 51, S. 501). Nach einer vor Kurzen von Kenngott mitgetheilten Beobachtung findet sich wahrscheinlich bei Bieber in Hessen auch das hexagonal krystallisirende CoAs, das ebenfalls dieser Reihe angehören würde.

Es sind demnach alle diese Körper in der Tabelle in eine isodimorphe Gruppe vereinigt worden, von deren Gliedern jedoch nicht alle in beiden möglichen Formen bekannt sind, wie folgende Uebersicht zeigt:

Es krystallisirt:	Regulär	Hexagonal
ZnS	als Zinkblende,	als Wurtzit,
CdS	(mit ZnS in der Zinkblende)	als Greenockit.
FeS	(mit ZnS in der Zinkblende mit NiS in d. Eisennickelblende)	(mit ZnS im Wurtzit).
MnS	als Manganblende	—
NiS	(mit FeS in der Eisennickelblende)	als Nickelblende.
NiAs	—	als Arsennickel.
NiSb	—	als Antimonnickel.

Die innige Verwandtschaft aller dieser Substanzen lässt es gerechtfertigt erscheinen, die bisher Nickelkies, Eisennickelkies und Kobaltkies genannten Mineralien, wie es oben geschehen, analog der Zink- und Manganblende, Nickelblende, Eisennickelblende und Kobaltblende zu benennen. Es wird dann in dem Lernenden nicht die Meinung hervorgerufen, dass z. B. Kobaltnickelkies eine isomorphe Mischung von Kobaltkies und Nickelkies sei, u. s. f. Der Name Kobaltkies gebührt nach Analogie des Namens Eisenkies der Verbindung  $\text{CoS}^2$ , die aber bisher noch nicht in der Natur gefunden worden ist.

#### Anmerk. 9. Eisenkiesgruppe.

Die Isomorphie von Arsenkies und Markasit, so oft dieselbe auch wegen der nicht unbeträchtlichen Winkeldifferenzen angezweifelt worden ist, geht doch aus dem Umstande mit Bestimmtheit hervor, dass es auch Mischungen von  $\text{FeS}^2$  und  $\text{FeAs}^2$  in anderen Verhältnissen giebt, als dem von nahezu gleichen Aequivalenten beider. So ist z. B. der Lonchidit Breithaupt's nach Plattner's Analyse eine solche, welche zwischen Markasit und Arsenkies steht; Mischungen zwischen Arsenkies und Arseneisen sind die Krystalle von Geyer (nach Behnke's Analyse) und der Pazit Breithaupt's (mineralog. Studien). Leider existiren von wenigen dieser Mischungen krystallographische Angaben, die gerade wegen der grossen Winkeldifferenzen der beiden sich mischenden Substanzen ein hohes Interesse haben würden. Auch für das Arseneisen wären neue krystallographische Angaben sehr wünschenswerth, da von demselben nur sehr alte Bestimmungen der Krystallform von Mohs vorliegen, wonach das Prisma dieses Minerals einen Winkel von  $122^\circ 26'$  hat; dieser Werth weist darauf hin, dass dieses Prisma der Form  $\bar{P}_\infty$  beim Arsenkies entspricht, wie folgende Uebersicht zeigt:

$\bar{P}_\infty$	beim	Markasit	$= 64^\circ 52'$
"	"	Arsenkies	$= 59^\circ 12'$
"	"	Arseneisen	$= 57^\circ 34'$

Die entsprechende Stellung ist denn nun auch den Krystallen in der Tabelle gegeben worden; dann erhält die zweite, von Mohs beobachtete Form das Zeichen  $\propto \bar{P}\frac{3}{2}$  (beim Arsenkies ist zwar dieses Prisma bisher nicht angegeben worden, dagegen am Kobaltarsenkies die Pyramide  $3\bar{P}\frac{3}{2}$  aus dessen Verticalzone). Das noch nicht beobachtete primäre Prisma des Arseneisens würde dann  $108^{\circ} 26'$  messen (das vom Markasit ist  $106^{\circ} 5'$ , vom Arsenkies  $111^{\circ} 12'$ ).

Die verhältnissmässig bedeutende Grösse der Winkeldifferenzen dieser isomorphen Körper steht gewiss damit im Zusammenhang, dass sich hier zwei Stoffe von ziemlich verschiedener chemischer Beschaffenheit und grosser Differenz der Atomgewichte (welche letztere wahrscheinlich hierbei in Betracht kommen), nämlich Schwefel und Arsen, isomorph vertreten, in Verbindungen einfacher Art, wo die Beschaffenheit eines Atoms auf das ganze Molekül einen relativ bedeutenden, verändernden Einfluss ausübt. Auf die Häufigkeit dieser Erscheinung hat zuerst G. Rose in seinem krystallochemischen Mineralsystem aufmerksam gemacht.

Die Formen der übrigen Verbindungen dieser Gruppe stehen nun sämmtlich mit dieser Annahme in bestem Einklang; sie krystallisiren entweder isomorph mit Eisenkies oder mit Markasit, oder in beiden Formen. Es findet sich nämlich:

	Regulär (pent. hem.)	Rhombisch
Mn S <sup>2</sup>	als Mangankies	—
FeS <sup>2</sup>	als Eisenkies	als Markasit
Fe(S, As) <sup>2</sup>	(mit Co[S, As] <sup>2</sup> im Kobaltglanz)	als Arsenkies
Fe As <sup>2</sup>	(mit [Co, Ni]As <sup>2</sup> im Speiskobalt)	als Arseneisen
Co(S, As) <sup>2</sup>	mit Fe(S, As) <sup>2</sup> als Kobaltglanz	dito als Kobaltarsenkies
Ni (S, As) <sup>2</sup>	als Arsennickelglanz	—
Ni(S, Sb, As) <sup>2</sup>	als Antimonnickelglanz	als Wolfachit
(Co, Ni, Fe) As <sup>2</sup>	als Speiskobalt u. Chloanthit	als Weissnickelkies.

Was die regulär krystallisirenden Verbindungen dieser Reihe betrifft, so ist die pentagonale Hemiëdrie bekannt am Mangankies, Eisenkies, Kobaltglanz und Arsennickelglanz; am Speiskobalt ist sie neuerdings durch Groth \*) nachgewiesen worden. Vom Antimonnickelglanz giebt Zepharovich an, dass er tetraëdrisch hemiëdrisch krystallisire, und ist dies wohl der einzige bestimmte Fall der Zugehörigkeit zweier isomorpher Körper zu zwei verschiedenen Arten der Hemiëdrie (es könnte allerdings auch ein Fall von Isomerie vorliegen).

Da nun ein Theil der Analysen, namentlich vom Speiskobalt und Chloanthit, weniger, manche auch mehr Arsen ergeben, als der in der Tabelle angegebenen Formel RAs<sup>2</sup> entspricht, so ist demnach anzunehmen, dass mit der fraglichen Substanz oft eine Arsenverbindung mit weniger

\*) Worüber demnächst ausführlicher berichtet werden soll.

Arsen in mechanischer Mischung vorkommt, und dass daher alle Analysen von Arseneisen und Speiskobalt, welche weniger Arsen, als 2 Aequivalente, gegeben haben, mit unreinem Material angestellt sind, welchem  $\text{FeAs}$  oder  $\text{CoAs}$  (welches letztere nach Kenngott auch für sich krystallisirt vorkommt) mechanisch beigemischt war\*). Dasselbe findet auch beim Chloanthit statt, der sehr gewöhnlich mit  $\text{NiAs}$  gemischt ist, nur, dass man hier dieses letztere seiner rothen Farbe wegen leicht erkennt, was bei der Gleichheit der Farbe von  $\text{CoAs}$  und  $\text{CoAs}^2$  nicht der Fall ist. Die wenigen Analysen des Speiskobalts, welche mehr als 2 As ergaben, sind dann solche von Gemengen mit Tesseralkies. Die Annahme der Isomorphie von  $\text{R}^m\text{As}^n$  mit  $\text{RS}^2$ , wie sie Rammelsberg noch neuerdings behauptet, ist seit der Entdeckung der pentagonalen Hemiëdrie am Speiskobalt völlig unzulässig.

#### Anmerk. 10. Magnetkies.

Die Zusammensetzung des Magnetkieses steht derjenigen des Einfachschwefeleisens so nahe, dass es wohl möglich erscheint, dass die nur mit derben Stücken des Minerals angestellten Analysen sich auf Material beziehen, welchem  $\text{FeS}^2$  mechanisch beigemischt war. Da ausserdem das Axenverhältniss fast das gleiche ist, wie bei den hexagonalen Blenden (Wurtzit, Greenockit etc., vergl. Anmerk. 8), so nahm bereits Breithaupt das Mineral für isomorph mit jenen (Poggend. Annal. Bd. 51). Sollte sich diese Ansicht durch die Analyse von Krystallen des Magnetkieses bestätigen, so würde dieser seinen Platz als hexagonale Eisenblende in der Zinkblendegruppe finden.

#### Anmerk. 11. Selenkupfer.

Crookesit hat man ein derbes Mineral von der Zusammensetzung  $(\text{Cu}, \text{Tl}, \text{Ag})^2\text{Se}$  genannt. Vielleicht ist dasselbe ein mechanisches Gemenge.

#### Anmerk. 12. Kupferglanzgruppe.

Der Kupferglanz ist dimorph, da man diese Verbindung durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel in regulären Octaëdern erhält, während die natürlich vorkommende rhombisch krystallisirt. Das  $\text{Ag}^2\text{S}$  muss in beiden Formen, regulär als Silberglanz und rhombisch als Akanthit, als mit den entsprechenden Formen des  $\text{Cu}^2\text{S}$  isomorph betrachtet werden, obgleich die Winkel der prismatischen Zone bei Akanthit und Kupferglanz nicht unbeträchtlich differiren, weil sich beide Körper in verschiedensten Verhältnissen mischen. Nun ist beim  $\text{Cu}^2\text{S}$  offenbar die rhombische Modification die stabilere, da wir ihn in der Natur nur in

\*) Vergl. die Bemerkungen über Antimonsilber in Anmerk. 12.



dieser finden, während umgekehrt beim  $\text{Ag}^2\text{S}$  die reguläre Form diejenige ist, welche der stabileren Gleichgewichtslage der Moleküle entspricht, welche sich daher weit leichter bildet, als die so selten auftretende rhombische Form, der Akanthit. Dem entsprechend krystallisiren diejenigen Mischungen beider, in welchen das  $\text{Ag}^2\text{S}$  vorherrscht, der Jalpaït, regulär, wie das gewöhnliche Schwefelsilber selbst; diejenigen dagegen, in welchen das  $\text{Cu}^2\text{S}$  überwiegt, in den rhombischen Formen des Kupferglanzes, als Silberkupferglanz. Wenn man von dem  $\text{Cu}^2\text{S}$  nur die natürlich auftretende rhombische Form, von dem  $\text{Ag}^2\text{S}$  nur die gewöhnliche reguläre Form kennen würde, so müsste man doch aus dem eben auseinandergesetzten Verhalten der Mischungen dieser beiden Körper schliessen, dass beide dimorph seien, und dem  $\text{Cu}^2\text{S}$  noch eine reguläre, dem  $\text{Ag}^2\text{S}$  noch eine rhombische Modification zukomme. Nicht in allen Fällen ist, wie in diesem, ein solcher Schluss, der noch mehrmals zu machen sein wird, bereits durch die Beobachtung bestätigt (vergl. die Bemerkungen über Uranit, Anmerk. 35, und über Feldspath, Anmerk. 48). Mit dem Kupferglanz und Akanthit ist nach Kennigott auch isomorph das Tellursilber.

Was das ebenfalls dieser Gruppe angereihte Antimonsilber betrifft, so haben G. Rose und Rammelsberg aus dem Umstande, dass die Analysen desselben sehr verschiedene Mengen Antimon und Silber ergeben, geschlossen, dass das Mineral eine isomorphe Mischung beider sei. Dagegen hat bereits Kennigott geltend gemacht (Uebers. d. Result. min. Forsch. 1862 bis 1865), dass Antimon als Element doch eine zu sehr von der des Silbers abweichende chemische Rolle spiele, um beide als isomorph betrachten zu können, dass daher die rhombische Krystallform nur einer bestimmten Verbindung zukomme, und alle anderen, durch die Analyse gefundenen Verhältnisse durch Beimischungen entstanden wären, wie es mit den von Crooke untersuchten künstlichen Verbindungen von Zink und Antimon ebenfalls der Fall sei. In der That braucht man sich nur zu erinnern, dass eine mechanische Einmischung, selbst ziemlich grober Partikel, von Silber oder Antimon, welche beide in der Natur mit dem Antimonsilber zusammen vorkommen, wegen der Aehnlichkeit ihrer Farbe mit derjenigen des letzteren sich der Beobachtung stets entziehen würde, um wie viel mehr, wenn die Theilchen sehr fein beigemengt sind. Bei allen metallischen Substanzen sind die Resultate der Analysen nur dann als zuverlässig anzusehen, wenn sie durch die aus der Krystallform zu ziehenden Schlüsse bestätigt werden, da die einzige, für die Reinheit des angewandten Materials entscheidende, optische Prüfung wegen dessen Undurchsichtigkeit nicht anwendbar ist.

Die Analysen des Antimonsilbers geben nun zum Theil mehr, zum Theil weniger Silber, als der in der Tabelle angenommenen Formel entspricht. Dass diese aber die wahre Zusammensetzung des Minerals ausdrückt, dafür sprechen die Beziehungen, welche zwischen seiner Krystallform und der des Akanthit und des Kupferglanzes bestehen; das Antimonsilber hat nämlich fast genau den Prismenwinkel des letzteren, dessen Isomorphie mit Akanthit wegen

der isomorphen Mischung im Silberkupferglanz allgemein angenommen ist; und der Werth der Verticalaxe der Krystalle des Antimonsilbers ist genau  $\frac{2}{3}$  von der der Akanthitkrystalle. Es ist also wohl nicht zu zweifeln, dass man es hier mit einer Isomorphie von  $\text{Ag}^2\text{Sb}$  mit  $\text{Ag}^2\text{S}$  zu thun hat, welche ihre Analoga in den, Anmerk. 8 und 9 besprochenen, isomorphen Sulfiden, Antimoniden und Arseniden der Metalle Fe, Co und Ni findet.

Die übrigen Glieder der Kupferglanzgruppe sind sämmtlich nur in regulären Krystallformen bekannt (während aus oben entwickelten Gründen ihnen auch noch eine rhombische Form zukommen muss), wie man leicht aus der folgenden Tabelle ersehen kann:

	Regulär	Rhombisch
$\text{Cu}^2\text{S}$ (mit $\text{PbS}$ im Kupferbleiglanz)		als Kupferglanz
$\text{PbS}$	als Bleiglanz	—
$\text{PbSe}$	als Selenblei	—
$\text{PbTe}$	als Tellurblei	—
$\text{Ag}^2\text{S}$	als Silberglanz	als Akanthit
$\text{Ag}^2\text{Se}$	als Selensilber	(mit $\text{Cu}^2\text{Se}$ im Eukairit)
$\text{Ag}^2\text{Te}$	—	als Tellursilber
$\text{Ag}^2\text{Sb}$	—	als Antimonsilber.

#### Anmerk. 13. **Schrifterz, Blättererz.**

Für beide Mineralien sind die angegebenen Formeln nur vorläufige die nur einem Theil der vorhandenen Analysen entsprechen; die eigentliche Constitution beider Verbindungen ist noch unbekannt, und es steht zu vermuthen, dass in ihnen nicht das Gold mit Blei und Silber in isomorpher Mischung sich findet, sondern nach festem Verhältniss mit ihnen verbunden ist.

#### Anmerk. 14. **Eisenantimonglanzgruppe.**

Die Namen Skleroklas, Binnit und Dufrenoyt werden bekanntlich von verschiedenen Autoren in verschiedenem Sinne gebraucht. Um der hierdurch für den Lernenden unvermeidlichen Verwirrung zu entgegen sind in der Tabelle für diese Verbindungen Namen vorgeschlagen, welche zugleich ihre chemische Zusammensetzung in unzweideutiger Weise ausdrücken. Die chemischen Verbindungen, welche man als solche von Kupferglanz und Antimonglanz resp. Wismuthglanz im Verhältniss gleicher Aequivalente betrachten kann, hat man von Anfang an Kupferantimonglanz und Kupferwismuthglanz genannt; warum nicht in gleicher Weise alle analogen Verbindungen? Dies ist in der Tabelle geschehen, indem für Berthierit, Zinkenit, Skleroklas (von Rath) und Miargyrit die Namen Eisenantimonglanz, Bleiantimonglanz, Blei-

arsenglanz und Silberantimonglanz gesetzt worden sind, welche ohne Weiteres erkennen lassen, welche Zusammensetzung alle diese Verbindungen haben. Der Vortheil einer solchen Benennung statt der früheren, besonders für den Unterricht, liegt auf der Hand.

Ob der Eisenantimonglanz den übrigen Körpern dieser Gruppe isomorph ist, kann nicht entschieden werden, da man keine Krystalle desselben kennt, doch scheint es unwahrscheinlich, wenn man erwägt, wie scharf die Sulfide von Fe, Zk etc. sich von denen des Cu, Ag, Pb unterscheiden (vergl. die 5. Gruppe in der Tabelle). Der Silberantimonglanz ist mit den anderen bestimmt nicht isomorph, und zwar zeigt sich in der ganzen Reihe der Sulfantimoniate die auffallende Erscheinung einer solchen Trennung zwischen den Silberverbindungen einerseits und denen des Bleies und Kupfers andererseits (vergl. weiter unten in der Tabelle Antimon- und Arsensilberblende, gegenüber der Antimonbleiblennde und deren Verwandten), während die einfachen Sulfide u. s. w. von Ag mit denen von Cu und Pb isomorph sind.

Dagegen sind nun der Kupferantimonglanz, der Kupferwismuthglanz, der Bleiantimonglanz und Bleiarsenglanz unter einander vollkommen isomorph. Von den ersten drei kennt man nur sehr wenige Flächen, und zwar bei allen dreien andere; dies mag wohl die Ursache gewesen sein, dass man diese, wegen der chemischen Analogie eigentlich selbstverständliche, Isomorphie bisher übersehen hat. Dieselbe wird sofort ersichtlich, wenn man von dem Bleiarsenglanz (v. Rath's Skleroklas) ausgeht, dessen genaue krystallographische Kenntniss wir G. v. Rath verdanken (Poggend. Annal. Bd. 122). Bei der von diesem Beobachter den Krystallen gegebenen Stellung zeigen dieselben eine grosse Zahl von Makrodomen, eine kleinere von Braehydomen und die primäre Pyramide; das Prisma, welches deren Basiskanten abstumpfen würde,  $\infty P$  (nicht beobachtet) misst  $123^{\circ}20'$ ; von diesem Werth nur  $2^{\circ}41'$  verschieden ist das Prisma des Bleiantimonglanzes (Zinkenits), der ausser diesen Flächen nur noch die eines stumpfen Makrodomas zeigt, das genau dem am Bleiarsenglanz beobachteten  $\frac{1}{4}\bar{P}\infty$  entspricht; die Winkeldifferenz ist  $1^{\circ}19'$ . Noch viel leichter ist indess die Isomorphie des Kupferwismuthglanzes mit dem Bleiarsenglanz zu ersehen; sämmtliche fünf Prismen nämlich, welche Dauber (Poggend. Annal. Bd. 92) und Weisbaeh (ebendas., Bd. 128) an jenem Mineral gemessen haben, sind in ihren Winkeln bis auf wenige Minuten übereinstimmend mit fünf von v. Rath am Bleiarsenglanz beobachteten Makrodomen; bringt man daher das erstere Mineral in die entsprechende Stellung, so werden die beiden anderen Formen, welche Dauber und Weisbaeh fanden und als Makrodomen bestimmten, zu Braehydomen, von denen das eine bis auf  $4'$  dem Braehydoma  $2\check{P}\infty$  des Bleiarsenglanzes gleicht. Bei dieser Stellung sind ferner nicht nur beide Mineralien von völlig übereinstimmendem Habitus, nämlich dünne gestreifte Prismen, durch Combinationen vieler Makrodomen ge-

bildet, an den Enden durch eine geringere Anzahl Braehydomen begrenzt, bei vollständigem Fehlen verticaler Prismen, — sondern sie haben dann auch gleiche Spaltbarkeit nach oP.

Vom Kupferantimonglanz endlich kennt man nur Krystallflächen in einer Zone, in der auch die vollkommene Spaltungsfläche liegt (G. Rose, Poggend. Annal. Bd. 35). Nimmt man diese ebenfalls, wie bei den soeben besprochenen Mineralien, als Basis oP, so entsprechen die beiden von G. Rose gemessenen Formen bis auf 1 bis  $1\frac{1}{2}^0$  den Formen  $\bar{P}_\infty$  und  $2\bar{P}_\infty$  des Bleiarsenglanzes.

Eine Uebersicht der krystallographischen Uebereinstimmung dieser vier Mineralien wird die folgende Winkeltabelle geben, in welcher die einander entsprechenden Formen in die gleiche Horizontalcolumnne gestellt sind. Für den Bleiarsenglanz ist nach Obigem die Stellung, welche ihm G. v. Rath gegeben, beibehalten; bei den übrigen steht das von den früheren Beobachtern, einer anderen Stellung entsprechende, Zeichen hinter der Winkelangabe in ( ); die in [ ] eingeschlossenen Winkel sind solche, welche einer an der betreffenden Substanz noch nicht beobachteten Form angehören.

	Bleiarsenglanz.	Bleiantimonglanz.	Kupferantimonglanz.	Kupferwismuthglanz.
oP : $\frac{1}{4}\bar{P}_\infty$	163°59'	165°18' ( $\bar{P}_\infty$ )	—	—
oP : $\frac{1}{2}\bar{P}_\infty$	150°8'	—	—	—
oP : $\frac{5}{9}\bar{P}_\infty$	147°28'	—	—	147°23' ( $\infty\check{P}\frac{2}{3}$ )
oP : $\frac{5}{7}\bar{P}_\infty$	140°38'	—	—	141°20' ( $\infty\check{P}\frac{5}{6}$ )
oP : $\frac{5}{6}\bar{P}_\infty$	136°15'	—	—	136°10' ( $\infty P$ )
oP : $\bar{P}_\infty$	131°3'	—	129°30' ( $\infty\check{P}2$ )	—
oP : $\frac{5}{3}\bar{P}_\infty$	117°35'	—	—	117°30' ( $\infty\check{P}2$ )
oP : $2\bar{P}_\infty$	[113°32']	—	112°24' ( $\infty P$ )	—
oP : $5\bar{P}_\infty$	99°53'	—	—	$98\frac{3}{4}^0$ e. ( $\infty\check{P}7$ )
oP : $2\check{P}_\infty$	128°56'	—	—	128°52' ( $\bar{P}_\infty$ )
oP : $6\check{P}_\infty$	[105°4']	—	—	104°55' ( $\frac{1}{3}\bar{P}_\infty$ )
$\infty P$ : $\infty P$	[123°20']	120°39' ( $\infty P$ )	?	[123°24']

Dieser Stellung entsprechend sind die Axenverhältnisse in der Tabelle angegeben. Beim Kupferantimonglanz kennt man das Verhältniss der Axe  $b$  zu den beiden anderen nicht, sondern nur  $a : c$ ; dieses ist:

$a : c$	beim Kupferantimonglanz	=	1 : 1,213
$a : c$	„ Kupferwismuthglanz	=	1 : 1,152
$a : c$	„ Bleiantimonglanz	=	1 : 1,050
$a : c$	„ Bleiarsenglanz	=	1 : 1,149.

Anmerk. 15. **Bleisilberantimonit** u. f.

Ebenso leicht, wie sich für die Mineralien, welche man als aus gleichen Aequivalenten, z. B. von Bleiglanz und Antimonglanz, zusammengesetzt annehmen kann, eine consequente Benennung (z. B. Bleiantimonglanz) finden lässt, ist dies der Fall mit den Verbindungen der Sulfobase zur Sulfosäure in den Verhältnissen 2 : 1 und 3 : 1. Die ersteren sind in der Tabelle so benannt, dass statt der Endung „—antimonglanz“ resp. „—arsenglanz“ welche die Verbindungen gleicher Aequivalente bezeichnen soll, die Endigung „—antimonit“, resp. „—arsenit“ gebraucht wurden. Für die Verbindungen im Verhältniss 3 : 1 liegen bereits die Namen Antimon- und Arsensilberblende vor, es ist also nur nöthig, die analoge Benennung auf alle analogen Verbindungen auszudehnen, um Namen für dieselben zu erhalten, durch welche der Lernende sich zugleich die chemische Zusammensetzung einzuprägen im Stande ist.

Anmerk. 16. **Meneghinit, Jordanit.**

Die Krystallform des damals seiner chemischen Zusammensetzung nach noch nicht untersuchten Jordanits wurde von G. v. Rath (Poggend. Annal. Bd. 122) bestimmt; erst neuerdings ist von dieser seltenen Substanz so viel Material gefunden worden, dass eine Analyse desselben angestellt werden konnte (s. Tschermak, min. Mitth. 1873), welche eine vollständige Analogie der Zusammensetzung des Jordanit mit der des Meneghinit, dessen Krystallform ebenfalls durch G. v. Rath untersucht worden ist (Poggend. Annal. Bd. 132), ergab, so dass es nahe liegt, zu fragen, ob nicht beide Mineralien isomorph sind. In der That scheint es, dass sich die von v. Rath als monoklinisch beschriebenen Krystalle des Meneghinit auf ein rhombisches, dem Jordanit entsprechendes Axenverhältniss zurückführen lassen. Nimmt man nämlich die Flächen  $a$  und  $2x$  v. Rath's (a. a. O.) als rhombisches Prisma, so bildet die Fläche  $t$  genau eine gerade Abstumpfung der scharfen Winkel jenes Prismas (die Winkel sind an der einen Seite  $117^{\circ}43'$ , an der anderen  $117^{\circ}47'$ );  $t$  scheint also eine zweite Symmetrieebene zu sein. Jenes Prisma hat einen Winkel von  $124^{\circ}29'$ , das des Jordanits einen solchen von  $123^{\circ}29'$ ; die Krystalle beider Mineralien bilden Zwillinge nach denselben Flächen, dem Prisma  $\infty P$ , und diese Zwillingbildung ist es gerade, welche beim Meneghinit die rhombische Symmetrie gleichsam

verdeckt. Nimmt man dazu, dass die Messungen des Meneghinit fast nur an einem einzigen kleinen nadelförmigen Krystalle angestellt worden sind, und dass v. Rath selbst die Bestimmungen nicht für ganz sicher hielt, so gewinnt jene Vermuthung der Isomorphie beider Körper, welche demnächst weiter untersucht werden soll, an Wahrscheinlichkeit.

#### Anmerk. 17. Zinnkies.

Dieses Mineral enthält gewöhnlich fein vertheilten Kupferkies, weleher Umstand wohl auf die ehemische Zusammensetzung von Einfluss sein könnte (Fischer, krit. min. Stud.).

#### Anmerk. 18. Titaneisen.

Es ist angenommen worden, dass Titaneisen nicht  $(\text{Fe, Ti})_2\text{O}_3$ , sondern titansaures Eisenoxydul,  $\text{FeTiO}_3$ , sei. Da man aber kaum die Isomorphie eines Salzes mit einem Oxyde annehmen kann, und da die Verbindung  $\text{Ti}_2\text{O}_3$  existirt, so erseheint die Annahme einer isomorphen Mischung von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Ti}_2\text{O}_3$  als die einfachste. Man hat an den Krystallen des Titaneisens zuweilen abgeleitete Flächen beobachtet, welche so vertheilt waren, dass sie einem Rhomboëder dritter Ordnung entsprachen, wonach das Mineral tetartoëdrisch krystallisiren müsse. Dann müsste dasselbe aber auch mit dem isomorphen Eisenoxyd der Fall sein, an dessen Krystallen man so oft vollzählig ausgebildete Skalenoëderflächen beobachtet; die seltenen, vermeintlichen Rhomboëder dritter Ordnung am Titaneisen werden also wohl, wie schon G. Rose vermuthete, unregelmässig ausgebildeten Skalenoëdern entsprechen.

#### Anmerk. 19. Antimonblüthe.

Der Verfasser hat früher in einer Arbeit (Poggend. Annal. Bd. 137), welche die Bestimmung der Krystallform der rhombischen arsenigen Säure (natürlich „Claudetit“ genannt) zum Zweck hatte, gezeigt, dass die Krystalldimensionen der natürlichen rhombischen antimonigen Säure nicht bekannt seien, da die in allen Handbüchern angegebenen Zahlen auf den alten Mohs'schen Angaben beruhen, welchen für die verticale Axe ein angenommener Werth eines Brachydomas (mit dem Kantwinkel des regulären Octaëders) zu Grunde liegt, und da ausserdem der Endkantenwinkel dieses Brachydomas mit dem Seitenkantenwinkel verwechselt zu sein seheine. Es bedurfte also zur Vergleichung der Krystallformen der arsenigen und der antimonigen Säure ganz neuer Messungen der letzteren, von weleher indess Krystalle mit messbaren Endflächen zu den grössten Seltenheiten gehören.

Die Strassburger Universitäts-Mineraliensammlung bewahrt nun mehrere Stufen mit solchen, aus der Sammlung des Bergmeisters Perl

zu Marienberg, und von dem Fundort Bräunsdorf bei Freiberg herstammend. Dieselben gestatteten zwar keine sehr genauen Messungen, doch genügend viele, um das Axenverhältniss der Krystalle, sowie ihre Isomorphie mit dem der  $As^2O^3$  vollkommen festzustellen. Die Untersuchung lieferte ferner das bemerkenswerthe Resultat, dass die antimönige Säure gerade so, wie die arsenige, zur Ausbildung von rhombischen Pyramiden mit ausserordentlich grosser Brachydiagonale geneigt ist, welche dann fast wie Brachydomen aussehen, während bei näherer Betrachtung die vermeintliche Domenfläche sich oft als ganz unebene und aus vielen kleinen Flächenelementen, welche nach zwei Richtungen spiegeln (den zwei Pyramidenflächen entsprechend) erweisen. Es lassen sich zwei Ausbildungsweisen der Krystalle unterscheiden: entweder sind es kurze dicke Prismen ( $\infty P$ ) mit zwei Brachydomen, welche bereits a. a. O. vom Verfasser angegeben, von denen aber nur eines damals angenähert gemessen werden konnte; es sind  $2\check{P}\infty$  (offenbar identisch mit dem von Mohs beobachteten Doma) und  $\frac{3}{2}\check{P}\infty$ ; — oder die Krystalle sind tafelförmig durch Vorherrschen von  $\infty\check{P}\infty$  und zeigen an den Seiten  $\infty P$  und oben die einem Brachydoma ähnliche Pyramide  $\frac{4}{3}\check{P}20$ .

Auf das vom Verfasser für die arsenige Säure gewählte Axenverhältniss bezogen, ist das der Antimonblüthe:

$$a : b : c = 0,3822 : 1 : 0,3443$$

und die vorkommenden Flächen:  $p = \infty P$ ,  $b = \infty\check{P}\infty$ ,  $q = 2\check{P}\infty$ ,  $q' = \frac{3}{2}\check{P}\infty$ ,  $x = \frac{4}{3}\check{P}20$ . Folgendes sind die Resultate der Messungen, sämmtlich Mittel mehrerer, nur approximativer, Bestimmungen:

	berechnet:	beobachtet:
$p : p$	=	*138°10' (137°42' bis 138°46) †
$p : q$	=	*101°41'
$q : q$ Endkante	= 110°54'	110° — (ält. Mess.)
$q' : q'$ „	= 125°22'	125°13'
$x : x$ makrod. Polk.	= 173° 4'	173°46'
$x : x$ brachydiag. „	= 130°46'	131°20'

#### Anmerk. 20. Hydrargillit und Borsäure.

Das Axenverhältniss der Borsäure ist nach Miller's Angaben (neuere liegen nicht vor) berechnet; danach ist dasselbe sehr nahe einem monoklinen Axenverhältniss; in Bezug auf die optischen Eigenschaften ist das Gleiche der Fall, da des Cloizeaux (Nouv. Recherches) angiebt, dass die Ebene und die Mittellinie der optischen Axen fast genau senkrecht zur Basis, dass die erstere fast genau parallel der grossen Diagonale der

Basis, und dass die Dispersion der Axen ganz gering sei, demnach auch hieraus kein sicherer Schluss auf das triklinische Krystallsystem gezogen werden kann. Weitere Untersuchungen müssen entscheiden, ob nicht die Borsäure vielleicht doch monoklinisch und isomorph mit Hydrargillit wäre, da ja in so vielen Silicaten  $B^2O^3$  die  $Al^2O^3$  isomorph vertritt. In diesem Falle wäre  $a$  das Hydrargillit =  $3a$  der Borsäure; den hexagonalen Habitus der Krystalle und die vollkommene Spaltbarkeit nach  $oP$  haben ebenfalls beide Mineralien gemein.

#### Anmerk. 21. Opal.

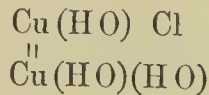
Der Opal ist keine chemische Verbindung nach festem Verhältniss, sondern eingetrocknete Kieselgallerte, welche noch wechselnde Mengen Wasser zurückhält. Bei manchen Opalen hat bereits eine theilweise Umwandlung in wasserfreie Kieselsäure (in Quarz beim Chalcedon, in Tridymit bei den weissen trüben Opalen) stattgefunden.

#### Anmerk. 22. Zirkon.

Mit dem Zirkon ist nach Zschau isomorph der Thorit = Orangit; der Wassergehalt würde dann nur eine Folge der Zersetzung dieses Minerals und seine ursprüngliche Zusammensetzung  $ThO^2 + SiO^2$ , analog der des Zirkons, sein.

#### Anmerk. 23. Atakamit.

Der Atakamit gehört zu den wenigen Mineralien, für welche mit einiger Wahrscheinlichkeit eine rationelle Formel aufgestellt werden konnte. Auf Grund des von ihm beobachteten Verhaltens desselben in höherer Temperatur hat Ludwig (Tschemmaks min. Mitth. 1873) ihr die folgende Gestalt gegeben, worin das Cu vierwerthig erscheint:



#### Anmerk. 24. Kalkspathgruppe.

Die wasserfreien Carbonate von Ca, Mg, Sr, Ba, Fe, Mn, Zk, Pb bilden eine der vollständigst bekannten isodimorphen Gruppen, deren einzelne Glieder sowohl in rhomboëdrischen, als auch in rhombischen Formen krystallisiren, manche derselben für sich nur in einer Form, in der anderen nur in isomorpher Mischung, so dass der der letzteren Form entsprechende Molekularzustand der weniger stabile zu sein scheint. Zur Uebersicht des Verhaltens der einzelnen Glieder in Bezug auf Dimorphie diene die folgende Tabelle;



Es findet sich

	hexagonal	rhombisch
CaCO <sup>3</sup> :	als Kalkspath	als Arragonit.
MgCO <sup>3</sup> :	als Magnesit	(mit [Mn, Ca]CO <sup>3</sup> i. Manganocalcit).
SrCO <sup>3</sup> :	—	als Strontianit.
BaCO <sup>3</sup> :	—	als Witherit.
FeCO <sup>3</sup> :	als Eisenspath	(mit [Mn, Ca]CO <sup>3</sup> i. Manganocalcit).
MnCO <sup>3</sup> :	als Manganspath	(mit CaCO <sup>3</sup> i. Manganocalcit).
ZnCO <sup>3</sup> :	als Zinkspath	—
PbCO <sup>3</sup> :	(m. CaCO <sup>3</sup> i. Plumbocalcit) als Bleicarbonat.	

Man sieht hieraus, dass nur die Carbonate von Sr, Ba und Zn bisher lediglich in einer der beiden möglichen Formen gefunden worden sind, die beiden ersten in der rhombischen, das letztere in der hexagonalen.

#### Anmerk. 25. Barytocalcit.

Man nimmt gewöhnlich an, dass der Barytocalcit dieselbe Zusammensetzung, wie der Alstonit habe, diese Substanz also dimorph sei. Darnach wäre aber zu erwarten, dass man auch von den übrigen Carbonaten dieser Gruppe, die ja in der Natur so sehr verbreitet sind, irgend einmal die entsprechende monoklinische Krystallform beobachtet hätte. Die vorhandenen Analysen lassen vielmehr vermuthen, dass der Barytocalcit eine Molekularverbindung von der Zusammensetzung CaCO<sup>3</sup> + BaCO<sup>3</sup> sei, während der Alstonit eine isomorphe Mischung beider in verschiedenen Verhältnissen darstelle; demzufolge müsste wohl letzterer, nicht aber nothwendigerweise auch ersterer, dem Arragonit isomorph sein. Doch ist diese Ansicht erst durch neue Analysen zu prüfen.

#### Anmerk 26. Trona.

Die in alle Lehrbücher übergegangenen alten Messungen Haidinger's scheinen sehr ungenau zu sein, da der von jenem Beobachter gemessene Winkel der Kante der Hemipyramide mit der Basis circa 8° grösser ist, als ihn die Rechnung aus den übrigen drei Winkeln ergibt. Die Substanz bedarf also einer erneuten Untersuchung.

#### Anmerk. 27. Barytgruppe.

Dass auch der Anhydrit, CaSO<sup>4</sup>, mit den übrigen Gliedern der Gruppe isomorph ist, hat die Untersuchung von Arzruni (Zeitschr. d. d. geolog. Ges. 1872) gelehrt, nach welcher diese Verbindung sich in der Natur in verschiedenen Verhältnissen mit SrSO<sup>4</sup> gemischt vorfindet. Es

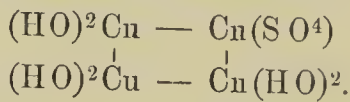
ist indess in der Tabelle das von Hessenberg gegebene Axenverhältniss aufgenommen worden, weil erst dann, wenn neue Untersuchungen über die von Hausmann beschriebenen Krystalle von Andreasberg oder ähnlich ausgebildete vorliegen, sicher angegeben werden kann, wie die Anhydritkrystalle gestellt werden müssen, um die Isomorphie mit Baryt u. s. f. ersichtlich zu machen. Jene Krystalle von Andreasberg sollen bekanntlich Formen gezeigt haben, welche denen des Schwerspaths sehr nahe kamen, wie sie Anhydrite anderer Fundorte nicht aufweisen; da aber von Hausmann keine Angabe über die Lage ihrer optischen Axenebene vorliegt, so kann man über ihre Beziehung zu den anderen am Anhydrit bekannten Formen nur Vermuthungen hegen.

Anmerk. 28. **Copiapit** u. f.

Die folgenden basischen Sulfate sind höchst wahrscheinlich Verbindungen normaler schwefelsaurer Salze mit Eisenoxydhydrat, so dass nicht alles beigesetzte aq. als Krystallwasser zu betrachten ist. Doch liegen keine näheren Untersuchungen darüber vor, bei welchen Temperaturen diese Substanzen die einzelnen Aequivalente Wasser abgeben.

Anmerk. 29. **Brochantit**.

Ludwig (Tschermak's min. Mitth. 1873) hat für dieses Mineral auf Grund seines Verhaltens in höherer Temperatur folgende rationelle Formel aufgestellt, in welcher das Cu vierwerthig ist:



Was dessen Krystallform betrifft, so hat neuerdings Schrauf (Sitz. d. Wiener Akad. 1873) wahrscheinlich zu machen gesucht, dass sein Krystallsystem triklinisch mit nahe rechtwinkligen Axen sei; doch sprechen die allerdings unvollständig bekannten optischen Eigenschaften, nämlich das Zusammenfallen der Hauptschwingungsrichtungen mit den Krystallaxen, für das rhombische System, und es wird erst von einer vollständigen optischen Untersuchung der Substanz die Entscheidung über das System zu erhoffen sein.

Die oben erwähnte Untersuchung hat die empirische Zusammensetzung nach der Formel, wie sie bereits Rammelsberg annahm, vollständig bestätigt. Die Abweichungen vieler der älteren Analysen dürften sich durch mechanische Beimengungen wasserreicherer, also kupferärmerer Verbindungen (Langit u. dergl.) erklären lassen.

Anmerk. 30. **Wolframitgruppe**.

Hübnerit und Ferberit, der reine Mangan- und reine Eisenwolfram, finden sich in der Natur nicht in bestimmbarern Krystallen. Künstliche

Krystalle beider Substanzen, von Arzruni und dem Verfasser gemessen (Poggend. Annal. Bd. 149), gestatteten zwar nicht, die Axenschiefe direct zu bestimmen, zeigten aber in den Winkeln sehr nahe Uebereinstimmung mit Wolframit. Es sind daher in die Tabelle ihre Axenverhältnisse, mit Benutzung der gleichen Axenschiefe berechnet, aufgenommen worden.

#### Anmerk. 31. Romeit.

Damour's Analysen weichen von der in der Tabelle angenommenen Formel, welche Rammelsberg (Mineralchemie) für die wahrscheinlichste hält, sehr bedeutend ab. Das Mineral erfordert eine erneute chemische Untersuchung.

#### Anmerk. 32. Phosphocerit u. f.

Die Verbindung  $Ce^3P^2O^8$  ist dimorph, da sie in isomorpher Mischung mit  $Y^3P^2O^8$  tetragonal, dagegen im Monazit, dessen Hauptbestandtheil sie bildet, monoklinisch krystallisirt auftritt. Der Phosphocerit ist vielleicht als lanthan- und thorfreier Monazit zu betrachten, und müsste dann monoklinische Krystallform besitzen.

#### Anmerk. 33. Vivianitgruppe.

Mit Ausnahme des Vivianit selbst gestattet kein Mineral dieser Gruppe genaue Messungen, doch sind von fast allen kleine nadelförmige Krystalle von demselben Aussehen, wie die des Vivianit, und von derselben Spaltbarkeit beobachtet worden, und von der Kobaltblüthe ist durch Messungen von Brezina (Tschermak's min. Mitth. 1872) die Gleichheit der Form mit der des Vivianit erwiesen worden, so dass an der Isomorphie aller dieser Körper kein Zweifel sein kann.

#### Anmerk. 34. Phosphorkupfererz, Strahlerz.

Vom Phosphorkupfererz lagen bis vor Kurzem nur die alten Messungen Haidinger's vor, welche es nach Schrauf (Tschermak's min. Mitth. 1872) zweifelhaft erscheinen liessen, ob sie überhaupt an Krystallen dieses Minerals angestellt worden sind. Derselbe Beobachter hat nun a. a. O. das in die Tabelle aufgenommene Axenverhältniss mitgetheilt, indess noch keine Details der Messungen veröffentlicht.

Das Strahlerz, das entsprechende arsensaure Salz, muss mit dem phosphorsauren isomorph, demnach, wenn keine Dimorphie vorliegt, auch triklinisch sein. Nach den einzig vorhandenen älteren Messungen ist es monoklinisch, und bildet darnach ein hinteres Hemidoma  $\left(\frac{3}{2} P\alpha\right)$  in

Naumann's Elem.) mit der vollkommenen Spaltungsfläche  $\infty P \infty$  denselben Winkel, wie  $\infty P \infty$  mit letzterer. Nimmt man nun, unter Belassung der Spaltungsfläche als  $\infty P$ , jene beiden Flächen als vordere und hintere Hemisphären  $-5\check{P}\infty$  und  $+5\check{P}\infty$ , so tritt noch ein anderes  $-\frac{5}{2}\check{P}\infty$  auf, und es resultirt das in der Tabelle stehende Axenverhältniss, wobei die 3 Axen nach den vorhandenen Messungen genau  $90^\circ$ , in Wirklichkeit wahrscheinlich nur sehr nahe rechte Winkel bilden. Es mögen diese Zahlen als ein vorläufiger Ausdruck der Isomorphie der beiden in Rede stehenden Körper dienen, welche jedenfalls in dieser Hinsicht eine erneute Untersuchung erfordern.

### Anmerk. 35. Uranitgruppe.

Für den Kalkuranit ist dieselbe Stellung adoptirt, wie in Naumann's Elem.; für Uranospinit sind noch keine Messungen publicirt, doch ist an der Isomorphie desselben mit dem ersteren wohl nicht zu zweifeln. Die Isomorphie des Kupferuranit und Zeunerit ist durch die neuen Messungen Schrauf's (Tschermak's min. Mitth. 1872) verbürgt, und sind die von diesem Beobachter gegebenen Winkel, welche bei den beiden Körpern bis circa  $3^\circ$  abweichen, angenommen. Dagegen ist hier die von Naumann P genannte Pyramide als  $2P\infty$  betrachtet. Dadurch tritt auch im Axenverhältniss die merkwürdige Aehnlichkeit mit Kupferuranit hervor; es ist nämlich:

beim Kalkuranit  $a : b : c = 0,9876 : 1 : 1,4265$

„ Kupferuranit  $a : a : c = 1,0000 : 1 : 1,4691$ .

Die Erscheinung, dass zwei ganz analog zusammengesetzte Verbindungen, bei denen man Isomorphie zu erwarten berechtigt ist, zwar mit sehr ähnlichen Winkeln, aber in verschiedenen Systemen krystallisiren, ist keine vereinzelte. Die Kenntniss wohl des interessantesten derartigen Falls verdanken wir Topsöe (Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. 1872, Juni), nämlich des tetragonalen  $\text{BeSO}_4 + 4 \text{aq.}$  und des rhombischen  $\text{BeSeO}_4 + 4 \text{aq.}$ , deren Verhältniss die grösste Analogie mit der des Kupfer- und Kalkuranits besitzt. Topsöe hat uns zugleich Versuche kennen gelehrt, welche zu einer Erklärung dieser Erscheinung führen, nämlich die Darstellung isomorpher Mischungen der beiden Salze, welche bei überwiegendem schwefelsaurem Salz tetragonal, bei überwiegendem selensaurem rhombisch krystallisiren. Da demnach dem schwefelsauren Beryllium die Fähigkeit zukommt, sowohl tetragonal (für sich), als auch rhombisch (in isomorpher Mischung mit selensaurem Beryllium) zu krystallisiren, so muss es, und dasselbe gilt für das selensaure Salz, dimorph sein; demnach reducirt sich dieser Fall auf den der Winkelähnlichkeit zweier dimorpher Körper, eine nicht selten vorkommende Eigenschaft derselben, auf welche schon vor längerer Zeit Pasteur aufmerksam ge-

maecht hat. Wie so häufig bei zwei isodimorphen Stoffen, ist bei dem einen, dem schwefelsauren Beryllium, die eine, in diesem Falle die tetragonale Form, die beständigere, welche sich also leichter bildet, beim anderen dagegen, beim selensauren Salz, die rhombische.

Das Verhalten dieser Verbindungen scheint geeignet, auch die merkwürdige Aehnlichkeit der Formen des Kupfer- und des Kalkuranits zu erklären, derart, dass man anzunehmen hätte, es existire für die Calciumverbindung noch eine weniger stabile, daher noch nicht beobachtete, Molekularanordnung, welcher eine tetragonale, mit Kupferuranit isomorphe Krystallform entspricht, für die Kupferverbindung ebenso eine rhombische Form, isomorph mit Kalkuranit.

### Anmerk. 36. Saphirin.

Fischer (Krit. min. Studien) vermuthet, dass dieses Mineral ein Disthen sei, dessen Magnesiumgehalt durch Unreinheit des Materials (es findet sich Anthophyllit darin) zu erklären sei. Dagegen ist indess einzuwenden, dass das Mineral für eine derartige Einmischung doch zu viel (16 Proe.) MgO enthält, dass es ferner nach jener Annahme viel mehr  $\text{SiO}^2$  enthalten müsste, endlich, dass die drei vorhandenen Analysen mit der angenommenen Formel und unter einander sehr gut übereinstimmen.

### Anmerk. 37. Euklas, Datolith.

Die Isomorphie dieser Mineralien, auf welche Rammelsberg (Zeitschr. d. d. geolog. Gesellschaft. Bd. 21) zuerst aufmerksam gemacht hat, scheint unzweifelhaft, da auch sonst, z. B. in dem Turmalin,  $\text{B}^2\text{O}^3$  die  $\text{Al}^2\text{O}^3$  isomorph vertritt. Zweifelhafter erseheint dagegen die a. a. O. von Rammelsberg ebenfalls behauptete Isomorphie derselben Mineralien mit Gadolinit, da dieser nur Monoxyde enthält, also die Analogie seiner ehemischen Zusammensetzung mit der des Datolith und Euklas nur eine sehr geringe ist.

### Anmerk. 38. Epidotgruppe.

Die hierher gehörigen Mineralien sind bis vor Kurzem als Singulosilicate betrachtet worden, bis Ludwig (Tschermak's min. Mitth. 1872) zeigte, dass auch der frischeste Epidot beim Glühen Wasser giebt, und die für denselben bereits früher von Tschermak aufgestellte Formel eines basischeren Silicates die richtige ist. Rammelsberg zeigte neuerdings (Mon. Ber. d. Berl. Akad. 1873), dass auch dem Zoisit und dem Manganepidot die analoge Zusammensetzung zukomme. Da nun der Orthit, für welchen bisher das Gleiche noch nicht nachgewiesen ist, vollkommen isomorph mit Epidot, da er ferner stets beim Glühen Wasser giebt, welches bisher in die Formel nicht aufgenommen wurde, so ist wohl

kein Zweifel, dass er ebenfalls auf die gleiche Constitution zurückgeführt werden muss, wie dies in der Tabelle geschehen ist. Die vorhandenen Analysen sind theils mit zersetztem Material angestellt, theils dürften sie deshalb eine grössere Menge der Monoxyde, gegenüber den Sesquioxyden, als beim Epidot, ergeben, weil ein Theil des als CeO bestimmten Ce in der Verbindung als  $Ce^2O^3$  vorhanden ist. Diese Annahme über die chemische Constitution des Orthit ist indess noch durch neue Versuche zu prüfen.

Was die Krystallform dieser isomorphen Körper, des Epidot, Manganepidot und Orthit, betrifft, so ist ihnen sämmtlich diejenige Stellung gegeben worden, welche in Naumann's Elementen beim Epidot an zweiter Stelle aufgeführt, und welche dort auch dem Orthit gegeben ist. Das Axenverhältniss des Manganepidot ist nach des Cloizeaux's Winkeln berechnet.

Der Zoisit und Epidot, welche eine genau gleiche Zusammensetzung, aber verschiedene Krystallform haben, sind demnach dimorph.

#### Anmerk. 39. Vesuvian.

Nach der neuerdings von Rammelsberg mitgetheilten Untersuchung über den Vesuvian (Mon. Ber. d. Berl. Akad. 1873) ist derselbe ein Silicat, welches nur wenig basischer, als ein Singulosilicat, ist, also müsste er eigentlich eine besondere, zwischen die Epidotgruppe und die Singulosilicate einzuschiebende Gruppe bilden. Da bisher kein weiteres Silicat von analoger Constitution bekannt ist, wurde der Vesuvian vorläufig der Epidotgruppe angeschlossen. Nach Rammelsberg ist ein Theil der Vesuviane zusammengesetzt nach der Formel



ein anderer nach folgender:



Man sieht leicht, dass sich beide Formeln nur durch isomorphe Vertretung einer grösseren oder geringeren Menge der zweiwerthigen Metalle durch  $H^2$  von einander unterscheiden; darnach kann man für die beiden ersten Glieder auch setzen  $(H^2, Ca, Mg)^{19}$ , wie in der Tabelle geschehen ist.

#### Anmerk. 40. Willemitgruppe.

Rammelsberg (Zeitschr. d. d. geolog. Ges., Bd. 20) hat zuerst nachgewiesen, dass Phenakit mit Willemit und Troostit isomorph sei; da der Phenakit nach Beyrich's Beobachtungen (Poggend. Annal. Bd. 51) tetartoëdrisch krystallisirt, so ist das Gleiche wahrscheinlich mit den beiden letzteren Mineralien der Fall. Was den Dioptas betrifft, welchen Rammelsberg ebenfalls für isomorph mit jenen hält, so ist er zwar auch rhomboëdrisch tetartoëdrisch, jedoch steht seine Krystallform in einem zu wenig einfachen Verhältniss mit dem jener, und seine Zusam-

mensetzung ist auch nicht so vollkommen der ihrigen analog, als dass man ihn im strengsten Sinne des Wortes isomorph mit jenen nennen könnte.

#### Anmerk. 41. Nosean, Hauyn.

In einer soeben erschienenen Arbeit (Ueber die natürl. Ultramarinverbind., Bonn 1873) hat es Vogelsang durch mikroskopische Untersuchungen wahrscheinlich gemacht, dass Nosean und Hauyn identisch seien, und letzterer sich nur durch seine blaue Färbung von jenem unterscheidet, welche auch künstlich durch Glühen bei vielen Noseanen erzeugt werden kann. Bislang stehen jedoch die vorhandenen Analysen noch nicht in vollem Einklang mit dieser Ansicht, da diejenigen des Hauyn sehr constant das in der Tabelle angegebene Verhältniss zwischen Silicat und Sulfat zeigen, während die Analysen des Nosean sämmtlich einen geringeren Sulfatgehalt aufweisen, und die Mehrzahl derselben vielmehr auf die in der Tabelle angeführte, von Rammelsberg aufgestellte, Formel hinführen; der geringe Chlorgehalt, wenn er nicht, wie Vogelsang vermuthet, secundär und dem Mineral fremd ist, dürfte als Vertreter des Sauerstoff, wie es das analoge Element Fluor in so vielen Silicaten thut, fungiren. Ob etwas Aehnliches beim Sodalith stattfindet, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden. Jedenfalls bedürfen diese Mineralien noch eingehender chemischer Untersuchungen.

#### Anmerk. 42. Glimmergruppe.

Alle Glieder dieser Gruppe stehen mit einander in innigem krystallographischem und chemischem Zusammenhang, und wahrscheinlich haben sie sämmtlich die Fähigkeit, zu isomorphen Mischungen zusammenzukrystallisiren, — oder richtiger, sie dürften sammt und sonders nur isomorphe Mischungen eingier weniger Grundverbindungen darstellen. Diesen letzteren scheint aber eine dreifache Krystallform zuzukommen, eine rhomboëdrisch hexagonale, eine rhombische und eine monokline, und hier der gleiche Fall einzutreten, wie er bei dimorphen resp. trimorphen Körpern nicht selten vorkommt (vergl. Anmerk. 35 über Uranit und Anmerk. 43 über die Augitgruppe), dass nämlich diese verschiedenen Formen eine ausserordentliche Aehnlichkeit in ihren Krystallwinkeln, ihrer Spaltbarkeit u. s. w. besitzen. Die Mischungen von je zweien jener einfachen, trimorphen Grundverbindungen, die Glimmermineralien, zeigen nun meist nur eine der drei möglichen Krystallformen, einzelne jedoch findet man in zwei Formen, z. B. die Mischung



als Chlorit hexagonal, als Klinochlor monoklinisch; von den Magnesiaglimmern gehört wahrscheinlich ein Theil dem rhombischen, ein Theil

dem hexagonalen System an. Obgleich die Krystallwinkel der Glimmermineralien noch sehr unvollständig bekannt sind, so ist doch nach den in der Tabelle enthaltenen Zahlenwerthen der Axenverhältnisse nicht zu zweifeln, dass je alle hexagonalen, alle rhombischen und alle monoklinischen unter sich isomorph sind. In der folgenden Uebersichtstabelle sind alle diejenigen, deren Krystallform man kennt, in drei isomorphe Reihen zusammengestellt:

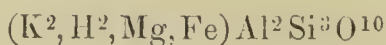
Hexagonal:	Rhombisch:	Monoklinisch:
—	Kaliglimmer	—
—	Chromglimmer	—
—	Lithionglimmer	—
—	Barytglimmer	—
Pyrosmalith	—	—
Magnesiaglimmer	Magnesiaglimmer	—
—	Astrophyllit	—
—	Clintonit	—
—	Kalkglimmer	—
—	Xanthophyllit	—
Chlorit	—	Klinoehlor
Leuchtenbergit	—	—
Prochlorit	—	—
—	—	Chloritoid
—	—	Corundophilit

Im Folgenden ist nun der Versuch gemacht worden, die Eingangs ausgesprochene Ansicht über die Zusammensetzung der Glimmer, nach welchen dieselben isomorphe Mischungen einiger weniger einfacher Grundverbindungen sind, auf die einzelnen hierher gehörigen Mineralien anzuwenden; doch sind sämmtliche hier für dieselben aufgestellten Formeln nur als vorläufige zu betrachten, da sich bei der Berechnung der vorhandenen Analysen herausstellte, dass die grosse Mehrzahl derselben nicht genau genug sind, um mit voller Sicherheit auf die Grundverbindungen schliessen zu lassen. Diese grosse, und wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens in den Gesteinen so wichtige Reihe der Glimmermineralien bedarf einer vollständig neuen chemischen Bearbeitung, durch welche wahrscheinlich die Mehrzahl der im Folgenden aufgestellten Formeln nicht unbedeutende Aenderungen erfahren dürfte.

Kaliglimmer: Nur ein kleiner Theil der Analysen der sogenannten Kaliglimmer entspricht der einfachen von Rammelsberg gegebenen Formel

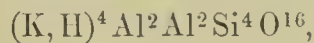


die Mehrzahl derselben enthält weniger Metall und mehr Kieselsäure, die von Scheerer analysirten Glimmer aus dem Freiburger Gneiss liefern die Formel:

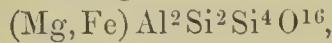




mit beträchtlichen Mengen Mg und Fe. Diese Verschiedenheiten lassen sich erklären, wenn man, wie in der Tabelle geschehen ist, annimmt, dass die Kaliglimmer isomorphe Mischungen des obigen Singulosilicates



mit einer isomorphen Verbindung

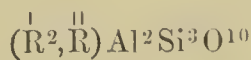


von analoger Zusammensetzung sind, in welche letzterer ein Theil des vierwerthigen Al durch Si und 4 R durch das eigentlich vierwerthige Fe (zum Theil durch Mg ersetzt) vertreten sind, in analoger Weise, wie Tschermak zuerst von der Zusammensetzung der Kalknatronfeldspathe eine Erklärung gegeben hat (s. Anmerk. 48 über die Feldspathgruppe). Danach müsste mit dem Steigen der Kieselsäuremenge auch der Gehalt an Mg und Fe steigen, und dies ist in der That bereits aus den vorhandenen Analysen deutlich zu ersehen. Die Glimmer von Freiberg wären dann diejenigen, in welchen das zweite, kieselsäurereichere, Glied der Mischung am meisten vorherrschte. Bei den Kaliglimmern ist gewöhnlich ein sehr kleiner Theil des Sauerstoffs durch Fluor vertreten.

Chromglimmer ist ein Kaliglimmer von grüner Färbung, hervorgebracht durch eine theilweise Ersetzung des Al durch Cr. Die Zusammensetzung der analysirten Varietäten entspricht der ersten, einfacheren Kaliglimmerformel.

Natronglimmer. Die wenigen Analysen führen auf die einfachere erste Formel des Kaliglimmers, nur mit vorherrschendem Na statt des K.

Lithionglimmer. Die Lithionglimmer sind eine Varietät der Kaliglimmer, in welchen ein Theil des K durch Li ersetzt ist, und sind stets solche Mischungen der beiden oben (s. unter Kaliglimmer) aufgeführten isomorphen Verbindungen, bei denen der zweite Theil, der bei den eigentlichen Kaliglimmern meist sehr zurücktritt, in beträchtlicherer Quantität vorhanden ist, so dass manche Analysen sehr genau zu der Formel:

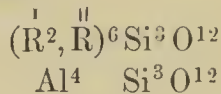


führen. Die Lithionglimmer sind also sämmtlich kieselsäurereicher, als die einfachst zusammengesetzten Kaliglimmer; von diesen unterscheiden sie sich noch ausserdem dadurch, dass stets ein beträchtlicher Theil des O durch F vertreten ist. Zu den Lithionglimmern gehört auch der Kryophyllit Cooke's, welcher (falls das zur Analyse verwandte Material ganz rein war) die Zusammensetzung eines Bisilicates hat, und sich ebenfalls als eine Mischung beider obigen isomorphen Grundverbindungen betrachten lässt, in welcher die zweite vorherrscht; es ist der kieselsäurereichste Glimmer, den man kennt.

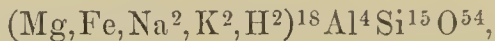
Barytglimmer. Auch hier sind, wie beim Natronglimmer, nur wenige Analysen vorhanden, welche auf eine, der ersten Kaliglimmerformel analoge, Zusammensetzung hinweisen.

Pyrosmalith. Ein sehr interessantes Glied der Glimmergruppe stellt der Pyrosmalith dar, welcher nach den Versuchen von Lang (Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 83) genau ein Singulosilicat ist, da das Wasser erst beim Glühen fortgeht, dagegen sich von allen anderen glimmerartiger Mineralien durch den gänzlichen Mangel an Sesquioxyden auszeichnet. Wir dürften in diesem seltenen Mineral eine der Substanzen in reinem Zustande vor uns haben, welche mit einem Thonerdesilicat in isomorpher Mischung die Magnesiaglimmer und die denselben nahestehenden Körper zusammensetzen. Wie die Mehrzahl der übrigen Glimmer eine gewisse Menge Fluor an der Stelle von Sauerstoff enthalten, so wird hier eine Quantität des letzteren durch die äquivalente Menge Chlor vertreten. Was das Axenverhältniss des Pyrosmalith betrifft, so ist die von Naumann als P genommene Form  $= \frac{1}{3} P$  gesetzt.

Magnesiaglimmer. Die Magnesiaglimmer sind sämtlich Mischungen zweier Singulosilicate:



mit sehr wechselnden Mengen des Thonerdesilicates gegen das erste Glied der Formel. Nur der Aspidolith v. Kobell's ist ein Magnesiaglimmer mit mehr  $SiO^2$ , von der Formel



welcher sich als eine Mischung von normalem Magnesiaglimmer mit dem zweiten Componenten der kieselsäurereicheren Kaliglimmer betrachten lässt.

Die Krystallform der Magnesiaglimmer anlangend, so sind die Mehrzahl derselben optisch zweiachsig, wenn auch mit sehr kleinem Axenwinkel, weshalb sie des Cloizeaux auch sämtlich zum rhombischen Systeme stellt (Man. de Min. 1862). Es dürften indess einige derselben wirklich einachsig und also hexagonal sein, somit eine Dimorphie der betreffenden Substanz vorliegen, wie bei Chlorit und Klinochlor.

Lepidomelan ist eine Mischung zweier Silicate, von denen das erste die Zusammensetzung eines Pyrosmalith hat, in welchem H grösstentheils durch K vertreten ist, das zweite die eines entsprechenden Singulosilicates der Sesquioxyde.

Astrophyllit. Derselbe ist ebenfalls genau ein Singulosilicat, welches sich vom Magnesiaglimmer nur dadurch unterscheidet, dass die einwerthigen Metalle in der Mischung gegen die zweiwerthigen Fe und Mn ganz zurücktreten, und dass Al wesentlich durch Fe und Ti ersetzt wird.

Epichlorit und Jefferisit. Von diesen beiden Mineralien, für welche nur die einfache empirische Formel in der Tabelle gegeben ist, hat das erstere fast die Zusammensetzung eines Singulosilicates, das zweite ist noch basischer und steht in chemischer Beziehung zwischen dem Epichlorit

und dem Chlorit. Wahrscheinlich sind beide Substanzen Glieder einer und derselben isomorphen Mischungsreihe, der auch der Chlorit angehört, und in diesem Falle würde der Epichlorit dem Anfangsglied der Reihe, welches jedenfalls ein Singulosilicat ist, sehr nahe stehen.

Alle weiterhin folgenden Glimmermineralien, von denen nur die empirische Formel angegeben ist, sind nach abnehmendem Gehalt an Kieselsäure geordnet. Sie entsprechen zweifellos sämtlich isomorphen Mischungen eines Singulosilicates mit einer basischeren Verbindung, ob aber dieselben einer gleichen oder verschiedenen Mischungsreihen angehören, lässt sich an der Hand der vorhandenen Analysen nicht entscheiden. Ueber einige dieser Mineralien mögen hier noch folgende Bemerkungen Platz finden.

Clintonit und Xanthophyllit (welchem der Brandisit sehr nahe steht) sind offenbar nur zwei Glieder einer Mischungsreihe, in welcher mit steigendem H- und Al-Gehalt die Mg- und Si-Menge sinkt, deren erster Component wohl ein Singulosilicat von der Form

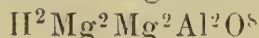


sein dürfte, mit welchem sich wechselnde Mengen einer H und mehr Al enthaltenden zweiten Verbindung mischen, deren Formel jedoch aus den vorhandenen Analysen nicht abgeleitet werden kann.

Für Chlorit und Klinochlor, welche gleiche Zusammensetzung besitzen, ist die empirische Formel, wie sie Rammelsberg aufgestellt hat, in der Tabelle angegeben. Dieser dimorphe Körper lässt sich ebenfalls als eine isomorphe Mischung zweier ähnlich zusammengesetzter Substanzen betrachten, z. B. von



mit



und erhält man sehr nahe die durch die Analysen gefundenen Zahlen, wenn man sich diese beiden Verbindungen im Verhältniss 7 : 4 bis 6 : 4 gemischt denkt. Dem Chlorit, mit welchem er auch isomorph ist, steht in der Zusammensetzung sehr nahe der Leuchtenbergit, welcher nur wenig basischer ist, auf diesen folgt der Prochlorit, welcher noch mehr von der zweiten Verbindung, mit dem Singulosilicat gemischt, enthält.

Thuringit, Chloritoid und Corundophililit endlich, sowie der kieselsäurereichere Delessit gehören wahrscheinlich ebenfalls derselben Mischungsreihe an, wie Chlorit und Klinochlor, mit welchem letzteren sie zum Theil als isomorph erkannt sind, nur dass dieselben einen mehr vorwaltenden Antheil des zweiten, Al haltenden, Gliedes der Mischung besitzen, da die Al-Menge beim Corundophililit und Thuringit die doppelte, beim Chloritoid die dreifache von der des Klinochlors ist.

## Anmerk. 43. Augitgruppe.

Diese Gruppe umfasst bekanntlich eine grosse Anzahl von zum Theil durch ihre weite Verbreitung in Gesteinen höchst wichtigen Mineralien, deren krystallographische und chemische Beziehungen indess erst in neuester Zeit, besonders durch die Arbeiten des Cloizeaux's, Rammelsberg's und Tschermak's, aufgeklärt worden sind. Es sind sämmtlich entweder Bisilicate von der allgemeinen Form  $R^2SiO^3$ , wobei unter den Metallen die zweiwerthigen Mg, Ca, Fe und Mn fast bei allen die vorherrschenden sind, — oder es sind isomorphe Mischungen eines solchen Silicates mit einem analog zusammengesetzten, in welchem jedoch Si zum Theil durch Al vertreten ist, also mit einem sogenannten basischeren Silicat (z. B. der eigentliche Augit). Sie zerfallen in zwei grosse Parallelreihen, die Pyroxene und Amphibole, welche sich selbst bei gleichem Krystalssystem durch die Winkel, Spaltbarkeit u. s. f. wesentlich unterscheiden und deren gegenseitiges Verhältniss man als das der Isomerie oder Polymerie auffassen könnte, so dass eine empirisch gleich zusammengesetzte Verbindung sowohl als Pyroxen, mit Formen, welche sich von einem Prisma von  $87^\circ$  ableiten, als auch als Amphibol, mit einem Prisma von  $124^\circ$  und vollkommener Spaltbarkeit nach diesem, krystallisiren kann. Innerhalb jeder dieser beiden Reihen findet nun eine Trimorphie statt, so dass die Körper von der allgemeinen Formel  $RSiO^3$  sowohl rhombisch, als monoklinisch, als triklinisch krystallisiren können. Vergleicht man die chemische Zusammensetzung dieser drei verschiedenen Gruppen der Pyroxene (von den Amphibolen kennt man nur rhombische und monokline mit Sicherheit), so zeigt sich, dass dieselben rhombisch krystallisiren wenn R hauptsächlich Magnesium, — monoklinisch, wenn R vorherrschend durch Calcium oder durch Alkalien vertreten ist, — endlich triklinisch, wenn sie Mangan in beträchtlicher Menge enthalten.

Da sich aber das Silicat  $MgSiO^3$ , sowohl in der Pyroxen- als in der Amphibolreihe, nicht nur für sich rhombisch, sondern auch in isomorpher Mischung mit  $CaSiO^3$  u. s. f. monoklinisch, und mit  $(Mn,Ca)SiO^3$  triklinisch krystallisirt vorfindet, so ist dasselbe trimorph; es kommt ihm drei verschiedene Krystallformen zu, von welchen die rhombische die stabilste ist, daher bei vorherrschendem Magnesiumgehalt sich stets bildet. Dagegen krystallisirt die Verbindung  $CaSiO^3$  für sich (als Wollastonit) monoklinisch, in isomorpher Mischung mit  $MnSiO^3$  triklinisch, sie findet sich endlich auch in geringer Menge in den rhombischen Pyroxenen und Amphibolen, also ist sie ebenfalls trimorph, aber mit besonderer Neigung zur Ausbildung der monoklinischen Form. Ferner stellt  $MnSiO^3$  den dritten möglichen Fall dar; es findet sich ebenfalls in allen drei Formen für sich aber nur triklinisch, und scheint hier die triklinische Form einen bei weitem stabileren Molekularzustand zu entsprechen, als die beider

anderen, da die isomorphen Mischungen, in welchen Mangan in nur einigermaßen beträchtlicher Menge vorhanden ist, stets triklinisch krystallisiren. Einen gleichgültigeren Charakter in Bezug auf die Heteromorphie scheint das entsprechende Eisensilicat zu besitzen, da es in isomorphen Mischungen in allen drei Krystallformen in nicht unbedeutender Menge auftritt \*); indessen ist es noch nicht für sich bekannt, also nicht zu bestimmen, welche von den drei Krystallformen desselben die stabilste ist. Diese Verhältnisse gelten besonders für die Pyroxenreihe, welche am vollständigsten bekannt ist; von der Amphibolreihe kennt man, wie bereits bemerkt, bis jetzt noch nicht mit voller Sicherheit triklinische Glieder; wahrscheinlich sind einige, nur in derben faserigen Massen gefundene Amphibolminerale mit viel Mn triklinisch, z. B. der Dannemorit (s. Kennigott's Uebers. d. Res. 1855, 1856); doch ist noch keines derselben darauf hin optisch untersucht worden.

Die Verhältnisse der Augitgruppe werden am leichtesten übersehen werden können in der folgenden Uebersichtstabelle, in welcher die gleich zusammengesetzten Amphibole und Pyroxene horizontal neben einander gesetzt sind.

I. Pyroxene: .		II. Amphibole:
A. Rhombisch krystallisirend.		
$\text{MgSiO}_3$	Enstatit	Kupferit
$(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$	Bronzit	Anthophyllit
"	Hypersthen	—
B. Monoklinisch krystallisirend.		
$\text{CaSiO}_3$	Wollastonit	—
$(\text{Ca}, \text{Mg})\text{SiO}_3$	Diopsid	Tremolith
$(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn})\text{SiO}_3$	Grüner Augit	Strahlstein
$(\text{Ca}, \text{Fe})\text{SiO}_3$	Kalkeisenangit	—
$\text{Na}^2\text{Fe}^2\text{Si}^4\text{O}^{12}$	Akmit	Arfvedsonit
$(\text{Li}, \text{Na})^6\text{Al}^8\text{Si}^{15}\text{O}^{45}$	Spodumen	—
$\left. \begin{array}{l} \text{Mg Ca Si Si O}^6 \\ \text{Mg Al Al Si O}^6 \end{array} \right\}$	Augit	Horublende
C. Triklinisch krystallisirend.		
$\text{MnSiO}_3$	Rhodonit	—
$(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_3$	Pajsbergit	—
$(\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$	Bustamit	—
$(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Ca}, \text{Zn})\text{SiO}_3$	Fowlerit	—
$\left. \begin{array}{l} (\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Fe})\text{SiO}_3 \\ \text{Fe}^2 \text{ Si}^3\text{O}^9 \end{array} \right\}$	Babingtonit	—

\*) Es würde daher bei dieser Verbindung wahrscheinlich am ehesten gelingen, künstlich Krystalle derselben in allen drei möglichen Formen darzustellen. Die bisher beobachteten Schlackenkrystalle mit Augitform waren sämtlich isomorphe Mischungen mit Ca- und Mg-Bisilicat.

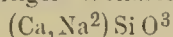
Vergleicht man die Krystallformen der drei, aus isomorphen Mineralien bestehenden, Abtheilungen einer und derselben Reihe, z. B. die der weit vollständigeren Pyroxenreihe, mit einander, so zeigt sich hier das merkwürdige Verhalten vieler heteromorpher Körper, dass nämlich die verschiedenen Formen derselben sich in ihren Winkeln, wie im Habitus der Krystalle u. s. f., ausserordentlich nahe stehen, während sie verschiedenen Krystallsystemen angehören, also nicht isomorph sind, — und zwar in so ausgezeichnete Weise, wie bei keiner anderen Gruppe chemischer Verbindungen. Namentlich sind es die Winkel der verticalen Prismen, welche bei allen Pyroxenen fast bis auf wenige Minuten übereinstimmen, während in dem Werth der verticalen Axe schon grössere Abweichungen vorkommen. Um diese Aehnlichkeit der Axenverhältnisse in der Tabelle leichter ersichtlich zu machen, sind bei den rhombischen Pyroxenen die Axen  $a$  und  $b$  vertauscht; es entspricht der Makrodiagonale ihrer Krystalle die Klinodiagonale der monoklinen Pyroxene, man muss also die rhombischen Krystalle so stellen, dass die Axe  $b$  (die Makrodiagonale) auf den Beobachter zuläuft, um die Formähnlichkeit mit einem in gewöhnlicher Weise gestellten monoklinen Augitkrystall zu sehen. Ueber die einzelnen Mineralien mag noch Folgendes bemerkt werden:

I. A. Rhombische Pyroxene: Vom Enstatit kennt man nur derbe faserige Massen, welche keine anderen krystallographischen Bestimmungen gestatten, als die des Prismenwinkels; für den Bronzit, mit welchem wohl der Protobastit und der Diaklasit vereinigt werden müssen, und der in terrestrischen Gesteinen ebenfalls nur faserig auftritt, ist die Krystallform durch die Messungen der aus dem Meteoriten von Breitenbach herrührenden kleinen Krystalle durch v. Lang sehr vollkommen bestimmt; ebenso die Formen des Hypersthen durch v. Rath mittelst Messungen an einem kleinen Krystall von Laach (von demselben Beobachter zuerst für ein neues Mineral gehalten und Amblystegit genannt). Mischungen von  $\text{MgSiO}_3$  und  $\text{FeSiO}_3$  mit mehr von dem letzteren, als dem Verhältniss 2 : 3, wie es die eisenreichsten Hypersthene zeigen, sind nicht bekannt. In der Tabelle sind neben der Formel die Verhältnisse angegeben, in welchen die beiden Silicate gemischt sind, woraus man ersieht, dass zwischen Hypersthen und Bronzit keine Grenze existirt, dass es also Mischungen giebt, welchen man mit gleichem Rechte beide Namen geben könnte; dasselbe ist auch bei dem Enstatit der Fall, der stets ein wenig Eisen enthält, also dadurch einen Uebergang zum Bronzit darbietet. Für alle diese isomorphen Mineralien ist der rhombische Charakter zuerst durch die optischen Untersuchungen des Cloizeaux's festgestellt worden, während Tschermak<sup>1</sup> in seiner wichtigen Arbeit „über Pyroxen und Amphibol“ (Min. Mitth. 1871) nachgewiesen hat, dass mit steigendem Fe-Gehalt sich der optische Axenwinkel stetig ändert.

B. Monokline Pyroxene: Für den Wollastonit\*) ist die von Naumann acceptirte Stellung v. Rath's beibehalten worden, nur mit dem Unterschiede, dass die Verticalaxe nur halb so gross genommen, also z. B.  $\frac{1}{2}P\infty = P\infty$  gesetzt worden ist u. s. f. Für den Diopsid, grünen Augit und den gewöhnlichen Augit ist, wie es schon von mehreren Autoren geschah (Tschermak, „über Pyroxen und Amphibol“), Naumann's Fläche  $\frac{1}{2}P\infty$ , welche gegen die Prismenfläche fast normal steht, zur Basis genommen, dann wird Naumann's  $+ P\infty (P) = \frac{1}{2}P\infty$  u. s. f. Für den grünen und den gemeinen Augit, sowie für den Kalkeisenaugit differiren die Winkel kaum um mehr von denen des Diopsides, als dessen eigene Winkel nach den Messungen verschiedener Beobachter, so dass das Axenverhältniss des Diopsides auch für jene zu Grunde gelegt werden kann. Die entsprechende Stellung ist auch dem Akmit und dem Spodumen gegeben.

Vergleicht man nunmehr, bei der so gewählten Stellung der Krystalle, die Dimensionen der Grundformen dieser monoklinen Pyroxene mit denen der rhombischen, so sieht man, dass das Axenverhältniss des Diopsides und gewöhnlichen Augites fast ganz genau dasselbe ist, wie die der rhombischen Pyroxene, und dass auch die entsprechenden Winkel bei beiden fast gleich sein müssen, weil bei den monoklinischen die Axe  $a$  fast genau rechtwinkelig zu  $c$  steht, was bei den rhombischen natürlich absolut genau der Fall ist. Bedeutendere Abweichungen zeigt der Wollastonit, besonders in dem Axenwinkel, welcher  $5^\circ$  kleiner ist, daher auch die Verticalaxe kürzer, der Akmit, ebenfalls im Axenwinkel, endlich der Spodumen in Bezug auf die Länge der Verticalaxe, während seine Axenschiefe sehr nahe gleich ist der des Diopsides. Bei Vergleichung der Winkel dieser Mineralien stellt sich indess heraus, dass diejenigen entsprechender Formen nur um wenige Grade abweichen, so dass, wie es wohl ziemlich allgemein angenommen wird, man alle monoklinischen Pyroxene als einander isomorph betrachten kann. Der grössere oder geringere Grad ihrer Formähnlichkeit mit den rhombischen steht nun aber in einer merkwürdigen Beziehung zu ihrer Zusammensetzung; Diopsid, grüner Augit und gewöhnlicher Augit sind von ihnen die an Magnesium reichsten; diese stehen in ihrem Axenverhältniss am nächsten den rhombischen Pyroxenen, in denen Mg vorherrscht. Die von den letzteren in ihrer chemischen Beschaffenheit am meisten abweichenden Mine-

\*) Der Pektolith, vollkommen isomorph mit Wollastonit, ist wahrscheinlich im rischen Zustande ein natriumhaltiger Wollastonit von der Zusammensetzung



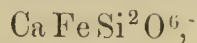
gewesen, es ist aber ein Theil des Ca und Na durch Zersetzung entfernt und die äquivalente Menge  $H^2$  dafür eingetreten. Die Analysen ergeben verschiedenen Wassergehalt, führen aber zu der Formel:  $(Ca, Na^2, H^2)SiO_3$ .

ralien Wollastonit, Akmit und Spodumen, welche gar kein Mg, sondern statt dessen Ca, Fe (als  $\text{Fe}^2\text{O}^3$ ) und Alkalien, enthalten, zeigen auch den geringsten Grad von Aehnlichkeit.

Der Diopsid zeigt häufig eine Zusammensetzung aus genau gleichen Aequivalenten  $\text{Ca Si O}^3$  und  $\text{Mg Si O}^3$ . In der bereits citirten Arbeit „über Pyroxen und Amphibol“ schlägt Tschermak deshalb für dieses Mineral die Formel:



vor, welche allerdings jenes Verhalten befriedigend erklärt. Dann erhält der Kalkeisenaugit die entsprechende Formel



und die grünen Augite sind isomorphe Mischungen dieser beiden, es ist also in denselben die Summe von Mg und Fe äquivalent der Ca-Menge, wofür in der That die vorhandenen Analysen zu sprechen scheinen.

C. Triklinische Pyroxene. Von diesen sind nur für zwei Glieder der Reihe, für Pajsbergit und Babingtonit, genaue Messungen der Krystallformen vorhanden. Der Pajsbergit zeigt in ausgezeichneter Weise die Aehnlichkeit der Winkel mit dem Augit, wenn man in Naumann's Figur (Elem. d. Min., S. 477) die Flächen  $b$  und  $c$  zu Hemiprismen  $\infty P'$ , und  $\infty' P$  nimmt, da diese einen Winkel von  $87^\circ 38'$ , fast genau den Prismenwinkel des Augit, einschliessen,  $o$  und  $s$  werden dann  $\infty \check{P} \infty$  und  $\infty \bar{P} \infty$ ; die beiden Flächen  $k$  und  $n$  entsprechen vollkommen der Hemipyramide des Augit, welche bei Naumann's Stellung das Zeichen  $2 P$ , bei der von uns gewählten  $\frac{3}{2} P$  erhält; es ist nämlich der Winkel  $\frac{3}{2} P : \infty P$  beim Augit  $144^\circ 35'$ , beim Pajsbergit auf der einen Seite  $k : c = 148^\circ 47'$ , auf der andern  $n : b = 142^\circ 32'$ ; hier tritt durch die Schiefe der Basis natürlich eine Verschiedenheit der beiden Seiten ein; denken wir uns die Basis um circa  $3^\circ$  so gedreht, dass die Neigung dieser beiden Tetartopyramiden gegen die Prismenflächen beiderseits gleich wird, so hat die entsprechende Hemipyramide fast genau den Winkel jener Hemipyramide des Augit. Darnach geben wir den Formen  $n$  und  $k$  die Zeichen der Tetartopyramiden  $\frac{3}{2} P$ , und  $\frac{3}{2} P$ , folglich den Flächen  $a$  bei Naumann das Zeichen  $oP$ . Unter Zugrundelegung dieser Stellung ist das Axenverhältniss des Pajsbergit berechnet, welches, weil durch die nicht unbeträchtliche Axenschiefe namentlich die relative Länge der Verticalaxe beeinflusst wird, weniger deutlich die Beziehung der Form zu der der monoklinen Pyroxene hervortreten lässt, als sie die Winkel in der oben angedeuteten Weise zeigen. Der Babingtonit ist nun vollkommen isomorph mit dem vorigen; nimmt man in Naumann's Figur  $\alpha$  und  $t$  als  $\infty' P$  und  $\infty P'$ , so bilden diese ein Prisma von  $87^\circ 14'$ , also kaum abweichend von dem Prisma des Pajsbergit und Augit, während



alsdann die Flächen  $m = oP$ ,  $d = \frac{3}{2}P$ ,  $e' = \frac{3}{2}P'$ ,  $e = P$ , werden. Bei dieser Wahl der Grundform, welche allein geeignet ist, die Aehnlichkeit mit der der monoklinen Pyroxene zu zeigen, ist beim Babingtonit und Pajsbergit die längere Diagonale der Basis nach vorn gekehrt und mit  $a$  bezeichnet, und dem entsprechend sind auch die Zeichen  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  in der Tabelle zu verstehen, während sonst üblich ist, bei triklinen Krystallen die Brachydiagonale  $a$  zu nennen und auf den Beobachter zu laufend zu stellen. Von den übrigen Mineralien dieser Reihe, dem Rhodonit, Bustamit u. a. kennt man nur derbe und faserige Massen, doch ist ihre Isomorphie mit den beiden krystallisirten Mineralien derselben Reihe, ihrer chemischen Zusammensetzung wegen, zweifellos.

II. Ganz dieselben Betrachtungen, welche in dem Bisherigen über die Pyroxene angestellt wurden, gelten nun auch für die Amphibole, mit dem einzigen Unterschied, dass man bisher die triklone Reihe derselben noch nicht sicher nachgewiesen hat.

A. Rhombische Amphibole sind, wie die rhombischen Pyroxene, die vorherrschend aus  $MgSiO_3$  bestehenden, der Kupferit, in der Zusammensetzung genau dem Enstatit, der Anthophyllit dem Bronzit entsprechend. Von beiden Mineralien findet man nur faserige Massen, so dass nur der Winkel ihres Spaltungsprismas bestimmt ist; ihre optischen Eigenschaften, welche auf das rhombische System schliessen lassen, lehrte des Cloizeaux kennen.

B. Monokline Amphibole: Deren sind vier bekannt, welche in ihrer chemischen Constitution ganz genau mit vier monoklinen Pyroxenen übereinstimmen, nämlich der Tremolith mit dem Diopsid, der Strahlstein mit dem grünen Augit, der Arfvedsonit mit dem Akmit und die gemeine Hornblende mit dem gewöhnlichen Augit. Von dem letztgenannten Amphibol findet sich auch eine Varietät, Kokschoroffit genannt, welche fast eisenfrei, daher farblos ist. Mit Ausnahme der eigentlichen Hornblende, kennt man keinen der monoklinischen Amphibole krystallographisch vollständig, von den anderen nur den Winkel des Spaltungsprismas, welcher bei allen mit demjenigen der rhombischen übereinstimmt, so dass die Beziehungen der Krystallformen beider Gruppen zu einander zweifellos dieselben sind, wie diejenigen der rhombischen zu den monoklinen Pyroxenen.

#### Anmerk. 44. Pufferit.

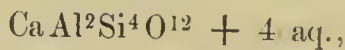
Des Cloizeaux betrachtet den Pufferit als eine Varietät des Desmin, jedoch sind die Analysen desselben davon doch zu erheblich abweichend, und führen vielmehr sehr übereinstimmend auf die in der Tabelle angegebene Formel. In derselben ist jedoch die Stellung des Wassers nur

hypothetisch, da über die Temperatur, bei welcher die einzelnen Wassermoleküle fortgehen, noch keine Beobachtungen vorliegen.

Anmerk. 45. **Harmotom, Phillipsit.**

Für den Harmotom ist die von des Cloizeaux, welcher bewies, dass die Krystalle desselben monoklinisch seien, gewählte Stellung angenommen worden. Den Phillipsit hielt schon G. Rose für isomorph mit dem vorigen; des Cloizeaux bezweifelt dies trotz der Aehnlichkeit der Winkel auf Grund seiner optischen Eigenschaften, doch ist der Habitus der Krystalle und die Zwillingsbildung beider so analog, dass man wohl annehmen kann, die Uebereinstimmung der optischen Eigenschaften mit denen eines rhombischen Krystalls sei auch bei dem Phillipsit nur eine angenäherte, namentlich da die Dispersion seiner optischen Axen sehr gering ist, also die etwa vorhandene „dispersion tournante“ noch schwerer zu erkennen sein würde als beim Harmotom, während sie schon bei diesem, dessen Krystalle im Allgemeinen weniger trübe, als die des Phillipsits, sind, nur bei den klarsten Exemplaren von Schottland beobachtet werden kann. Es ist daher vorläufig anzunehmen, dass der Phillipsit ebenfalls auf ein, dem des Harmotom ähnliches, Axenverhältniss zu reduciren sei; dieses, nach den Messungen Maignac's berechnet, ist in die Tabelle aufgenommen; es ist also Naumann's Pyramide P, mit den Polkantenwinkeln  $120^{\circ} 44'$  und  $121^{\circ} 20'$ , wie beim Harmotom, als  $\infty P$  zweier nach  $oP$  verwachsener Individuen, Naumann's Makropinakoid als Basis, sein Brachypinakoid als Symmetrieebene genommen. Das so resultirende Axenverhältniss steht dem des Harmotoms sehr nahe.

Was die chemische Zusammensetzung des Phillipsit betrifft, so lässt deren Kenntniss noch sehr viel zu wünschen übrig; die in der Tabelle aufgestellte Formel ist nur eine hypothetische, wegen der Isomorphie mit Harmotom gewählte; die Analysen führen eher auf die Formel



doch hat schon Rammelsberg (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 21) darauf aufmerksam gemacht, dass dieselben schwer zu discentiren seien, da Reinheit und Frische des Materials meist zweifelhaft wären.

Anmerk. 46. **Herschelit.**

Die vorhandenen Analysen dieses Minerals von Damour und Sartorius von Walterhausen ergeben dieselbe Constitution, und unterscheiden sich nur durch das Verhältniss des Calciums zu den Alkalien. Der Seebachit Bauer's dürfte Nichts weiter, als ein kalkreicher Herschelit sein, da er nach v. Lang optisch und krystallographisch mit diesem übereinstimmt.

Anmerk. 47. **Melinophan.**

Die Analyse Rammelsberg's entspricht sehr genau der in der Tabelle angegebenen Formel.

Anmerk. 48. **Skolezit, Mesolith.**

Nach den Angaben des Cloizeaux's über die optischen Eigenschaften des Mesolith, und der an einem Zwillingkrystall desselben gemessenen Winkel, ist kein Zweifel, dass dieses Mineral triklinisch krystallisirt. Die Krystallform desselben steht der des sicher monoklinen Skolezit so nahe, dass wir zwischen diesen beiden Mineralien wohl eine ähnliche Beziehung zu suchen haben, wie zwischen den rhombischen, monoklinen und triklinen Pyroxenen (s. Anmerk. 43). Ein genaues Axenverhältniss lässt sich indess aus des Cloizeaux's Angaben für den Mesolith nicht berechnen, weil für das Zwillinggesetz die genaue Bestimmung der Lage der Individuen fehlt (anscheinend ist  $\infty P \infty$  die Verwachsungsebene, und die Verticalaxe die Richtung, um welche das eine Individuum gegen das andere um  $180^\circ$  gedreht erscheint).

Anmerk. 49. **Cordierit.**

Der Cordierit ist verhältnissmässig leicht Veränderungen seiner chemischen Zusammensetzung unterworfen worden, theils durch Aufnahme von Wasser, theils durch eingreifende Zersetzung. Die daraus hervorgehenden und mit besonderen Namen belegten Mineralien: Fahlunit, Gigantolith, Praseolith, Aspasiolith, Bonsdorffit, Esmarkit, Chlorophyllit und Pinit, — dürften zum grössten Theil als mechanische Gemenge zu betrachten sein.

Anmerk. 50. **Feldspathgruppe.**

Das Verständniss der Feldspathgruppe ist erst durch die jetzt wohl allgemein adoptirte Ansicht Tschermak's, nach welcher die Kalknatronfeldspäthe isomorphe Mischungen von Natronfeldspath (Albit) und Kalkfeldspath (Anorthit) sind, ermöglicht worden, Tschermak war es auch, der zuerst darauf hinwies, dass der Kalkfeldspath trotz seines niedrigen Si-Gehaltes eine dem Albit analoge Zusammensetzung habe, in welcher 2 Si durch die gleiche Atomzahl Al ersetzt sei, eine Vertretung, die in so complicirten Verbindungen, in denen die Einwirkung der übrigen Bestandtheile eine so präponderirende auf die mechanischen Eigenschaften des Moleküls ist, nicht vermag, die Isomorphie zu verhindern. Nach dieser Auffassung der Feldspathgruppe sind die früher als selbständige Verbindungen unterschiedenen Mineralien Oligoklas, Andesin und Labrador

nur isomorphe Mischungen von Natron- und Kalkfeldspath in verschiedenem Verhältniss, zwischen denen noch andere in der Natur vorkommende Mischungen liegen, so dass jene nicht gegen einander abzugrenzen sind. Diese Mineralien, welche in ihren Krystallwinkeln einander ausserordentlich nahe stehen, sind also in der Tabelle unter dem Namen Kalknatronfeldspath zusammengefasst worden; sie bilden mit ihren beiden Endgliedern, dem Natronfeldspath einerseits und dem Kalkfeldspath andererseits, eine vollkommen isomorphe Gruppe. Die Stellung der Krystalle ist für die Tabelle so gewählt, wie die des Albit in Naumann's Elementen, dass nämlich bei allen die Basis P nach vorn und nach links geneigt ist; dann ist also der Winkel  $\alpha$  (zwischen den Axen  $b$  und  $c$ ) bei allen spitz und schwankt zwischen  $85^{\circ}56'$  und  $86^{\circ}56'$ , der Axenwinkel  $\beta$  stumpf von  $115^{\circ}55'$  bis  $116^{\circ}28'$ , endlich der Winkel  $\gamma$  sehr nahe einem rechten, da er von  $88^{\circ}8'$  bis  $90^{\circ}4'$  schwankt; da im triklinischen System die Annäherung an einen rechten Winkel ohne alle krystallographische Bedeutung ist (ebenso wenig wie im rhomboëdrischen die Näherung an einen Würfel), so ist auch der Unterschied eines spitzen und eines stumpfen Winkels in diesem Falle ohne eine solche. Die krystallographische Bedingung für die Isomorphie ist hier offenbar nur die geringe Differenz der entsprechenden Winkel, und diese ist bei der gewählten Stellung der Krystalle der triklinen Feldspathe vorhanden, also bilden dieselbe eine so vollkommen isomorphe Gruppe, als nur irgend eine existirt.

Es erübrigt nun noch, das Verhältniss der monoklinen Feldspathe, namentlich des bei weitem wichtigsten derselben, des Kalifeldspathes, zu den triklinen festzustellen. Der Orthoklas enthält gewöhnlich Natrium, oft eine sehr bedeutende Menge desselben, auch in vollkommen durchsichtigen Varietäten, bei welchen die Annahme einer mechanischen Einmischung von Natronfeldspath kaum zu machen ist. Diese Erscheinung erklärt sich aber in einfachster Weise, wenn wir, im Hinblick auf die grosse Aehnlichkeit der Formen des Orthoklases mit denen des Albit, uns erinnern, wie häufig dimorphe Körper eine solche Aehnlichkeit zeigen, und dass von zwei isodimorphen sehr oft für den einen die erste, für den anderen die zweite Modification die beständigere ist (vergl. Anmerk. 35 über Uranit). Nehmen wir an, die Verbindung



sei dimorph, für  $\overset{1}{R} = K$  sei die monokline Form der beständigeren Gleichgewichtslage der Moleküle entsprechend, für  $\overset{1}{R} = Na$  dagegen sei die sehr nahe stehende triklinische Form die stabilere, so werden die Mischungen von beiden bei vorherrschendem Kaliumgehalt monoklinisch, bei vorherrschendem Natriumgehalt triklinisch krystallisiren, wie es in der That der Fall ist. Sind Orthoklas und Albit isodimorph, so muss es auch der Kalkfeldspath sein, da dieser mit dem letzteren von beiden isomorph ist. Dass jene Isodimorphie des Anorthit wirklich existirt, beweist erstens: der Umstand, dass der Kalifeldspath oft neben Natrium

geringe Mengen Calcium enthält, die darin nicht anders, denn als isomorphe Beimischungen in der monoklinen Form des Kalknatronfeldspathes, vorhanden sein können; zweitens: dass der monokline Barytfeldspath (Hyalophan) eine Mischung ist von Kalifeldspath mit derjenigen Baryumverbindung, welche in ihrer Zusammensetzung genau dem Anorthit, als der Kalkverbindung, entspricht.

#### Anmerk. 51. Titanitgruppe.

Die Substanz  $\text{Ca Ti Si O}_5$  ist heteromorph, da der Guarinit, früher für tetragonal gehalten, nach v. Lang rhombisch, dieselbe Zusammensetzung haben soll, wie der monoklinische Titanit; allerdings ist die einzige Analyse des Guarinit wegen zu geringer Menge des Materials so ungenau ausgefallen, dass diese Dimorphie noch nicht ganz zweifellos ist. Dagegen ist es sicher, dass dem Titanit noch eine dritte, und zwar die reguläre, Krystallform zukommt, da nach einer Beobachtung G. Rose's derselbe aus dem geschmolzenen Zustande in regulären Formen erstarrt. Dadurch wird auch die von des Cloizeaux nachgewiesene reguläre Krystallform des Ferrotitanit (Schorlamit) erklärt, eines Minerals, dessen Analysen auf die Formel eines Titanits führen, in welchem ein Theil des Ti durch das ja gleichfalls vierwerthige Fe vertreten wird. Die in der Tabelle angegebene Formel für den Yttrotitanit folgt aus der von Rammelsberg angestellten Analyse von Krystallen desselben; die geringere Menge des Titans, gegenüber der Quantität desselben im Titanit, wird auch hier dadurch erklärt, dass der Rest genau durch die äquivalente Menge Al und Fe ersetzt ist; es können also diese letzteren Stoffe in dieser Verbindung das Titan isomorph vertreten, da der Yttrotitanit nicht nur in den Krystallwinkeln, sondern auch im Habitus, in der Spaltbarkeit u. s. f. mit dem Titanit völlig übereinstimmt. Durch jene isomorphe Vertretung ist es auch erklärt, dass manche der in Syeniten sich findenden braunen Titanite (so besonders der aus dem plauenschen Grunde bei Dresden, Grothit Dana's) eine geringe Menge  $\text{Al}^2\text{O}^3$  und  $\text{Fe}^2\text{O}^3$  bei der Analyse ergeben.

#### Anmerk. 52. Eudialyt.

Fischer (Krit. min. Stud.) fand im Eudialyt eingemengt Arfvedsonit und Sodalith; von ersterem könnte vielleicht ein Theil des Natriums in den Analysen herrühren; von letzterem das in unserer Formel auch nicht berücksichtigte Chlor, welches einige Untersuchungen ergaben.

#### Anmerk. 53. Gruppe der kohleartigen Substanzen.

Diese Substanzen sind sämmtlich mechanische Gemenge mehrerer Kohlenwasserstoffe mit mannigfachen sauerstoffhaltigen organischen

Körpern, und daher keine eigentlichen einfachen Mineralien. Die sogenannten Kohlen besitzen bekanntlich noch zum Theil die Structur der Vegetabilien, aus deren Zersetzung sie hervorgegangen sind.

Anmerk. 54. **Gruppe der harzartigen Körper.**

Von den hier aufgeführten Substanzen sind nur zwei krystallisirt, also von bestimmter chemischer Zusammensetzung; alle übrigen, von denen nur die wichtigsten angegeben sind, mechanische Gemenge, theils von Kohlenwasserstoffen, theils von solchen mit O-haltigen organischen Körpern.

---

# REGISTER.

---

## A.

- Achmit = Akmit 58. 101.  
 Adamin 44.  
 Adular = Kalifeldspath 64. 105.  
 Aegirin = Akmit 58.  
 Aeschynit 66.  
 Agalmatolith z. Th. = Talk 60.  
 — z. Th. = Pyrophyllit 60.  
 Aikinit = Wismuthbleikupferblende 18.  
 Akanthit 14. 78.  
 Akmit 58. 101.  
 Aktinolith = Strahlstein 58. 103.  
 Alabandin = Manganblende 12.  
 Alabaster = Gyps 32.  
 Alaun 32.  
 Alaunstein = Alunit 36.  
 Albin = Apophyllit 60.  
 Albit = Natronfeldspath 64. 105.  
 Alexandrit = Chrysoberyll 26.  
 Algodonit 14.  
 Alipit = Pimelith 60.  
 Allanit = Orthit 50. 91.  
 Allemontit = Arsenikantimon 8.  
 Allochroit = Kalkeisengranat 54.  
 Allopalladium = Palladium 8.  
 Allophan 50.  
 Almandin = Eiseithongranat 54.  
 Alstonit 28.  
 Altait = Tellurblei 14.  
 Aluminit 32.  
 Alumocalcit = Opal 24.  
 Alunit 36.  
 Alunogen = Keramohalit 32.  
 Amalgam = Silberamalgam 8.  
 Amazonenstein = Kalifeldspath 64. 105.  
 Amblygonit 48.  
 Amblystegit = Hypersthen 56. 100.  
 Amethyst = Quarz 24.  
 Amianth = Strahlstein 58. 103.  
 Ammonbicarbonat 28.  
 Ammoniakalaun 36.  
 Ammoniumnatriumphosphat = Phosphorsalz 46.  
 Ammonsulfat 30.  
 Amphibol 58. 98.  
 Amphigen = Leucit 58.  
 Amphodelit = Kalkfeldspath 64.  
 Analcim 60.  
 Anatas 24.  
 Andalusit 50.  
 Andesin 105.  
 Anglesit = Bleisulfat 32.  
 Anhydrit = Kalksulfat 32.  
 Ankerit = Braunspath 28.  
 Annabergit = Nickelblüthe 40.  
 Anorthit = Kalkfeldspath 64. 105.  
 Anthophyllit 58. 103.  
 Anthracit 68.  
 Anthrakonit = Kalkspath 28.  
 Antigorit = Serpentin 56.  
 Antimon 8.  
 Antimonarsen = Arsenikantimon 8.  
 Antimonbleiblende 18.  
 Antimonbleikupferblende 18.  
 Antimonblende = Rothspiessglanzerz 26.  
 Antimonblüthe 22. 84.  
 Antimonfahlerz = Fahlerz 18.  
 Antimonglanz 12. 74.  
 Antimonit = Antimonglanz 12.  
 Antimonkupferglanz = Antimonbleikupferblende 18.  
 Antimonkupfersilberblende 18.  
 Antimonnickel 12. 75.  
 Antimonnickelglanz 12. 77.  
 Antimonocker 26.  
 Antimonoxyd = Senarmontit 22.  
 — = Antimonblüthe 22. 84.  
 Antimonsilber 14. 79.  
 Antimonsilberblende 18.

Antimonwismuthbleibende 18.  
 Apatelit 34.  
 Apatit 48.  
 Apjohnit = Manganalun 36.  
 Aplomgranat = Kalkthongranat 54.  
 Apophyllit 60.  
 Aquamarin = Beryll 60.  
 Aräoxen = Dechenit 40.  
 Aragonit 28. 87.  
 Ardennit 50.  
 Arfvedsonit 58. 103.  
 Argentit = Silberglanz 14.  
 Argentopyrit = Sternbergit 16.  
 Arkansit = Brookit 28.  
 Arksutit 10.  
 Arquerit = Silberamalgam 8.  
 Arragonit 28. 87.  
 Arsen 8.  
 Arsenantimonnickelglanz 12.  
 Arseneisen 12. 76.  
 Arseneisensinter = Eisensinter 42.  
 Arsenfahlerz = Fahlerz 18.  
 ✓ Arsenige Säure = Arsenolith 22.  
 ✓ Arsenikalkies = Arseneisen 12.  
 Arsenikantimon 8.  
 ✓ Arsenikblüthe = Arsenolith 22.  
 Arsenioöiderit 46.  
 Arsenit = Arsenolith 22.  
 Arsenkies 12. 76.  
 Arsenkobaltkies = Kobaltarsenkies 12.  
 77.  
 Arsenkupfer 14.  
 Arsenkupferblende 18.  
 Arsenmangan 12.  
 Arsennickel 12. 75.  
 Arsennickelglanz 12. 77.  
 Arsenolith 22.  
 Arsenomelan = Bleiarsenglanz 16.  
 Arsen Silberblende 18.  
 Arsenpiessglanz = Arsenikantimon 8.  
 Asbest = Tremolith 58.  
 — = Strahlstein 58.  
 Asbolan = Kobaltmanganerz 26.  
 Aspasiolith 105.  
 Asphalt 68.  
 Aspidolith 96.  
 Astrakanit = Blödit 34.  
 Astrophyllit 56. 96.  
 Atakamit 26. 86.  
 Augelit 42.  
 Augit 58. 101.  
 — grüner 58. 101.  
 Aurichalcit = Messingblüthe 30.  
 Auripigment 12. 74.  
 Automolit = Zinkspinell 24.  
 Autunit = Kalkuranit 46. 90.  
 Axinit 54.  
 Azurit = Kupferlasur 30.

## B.

Babingtonit 58. 102.  
 Baikalit = grüner Augit 58. 101.  
 Barrandit 42.  
 Barsowit 62.  
 Baryt 32.  
 Barytfeldspath 64. 107.  
 Barytglimmer 54. 95.  
 Barytharmotom = Harmotom 62. 104.  
 Barytocalcit 28. 87.  
 Barytocölestin = Baryt 32.  
 Barytophyllit = Cloritoid 56. 97.  
 Bastit = Serpentin 56.  
 Bastnäsit 30.  
 Batrachit = Monticellit 52.  
 Beauxit 22.  
 Bechilith = Borocalcit 38.  
 Beilstein = Tremolith 58.  
 Beraunit 42.  
 Bergkrystall = Quarz 24.  
 Bergpech = Asphalt 68.  
 Bergtheer = Asphalt 68.  
 Berlinit 42.  
 Bernstein 68.  
 Berthierit = Eisenantimonglanz 16. 80.  
 Beryll 60.  
 Berzelianit = Selenkupfer 14.  
 Berzeliit 40.  
 Beyrichit 14.  
 Bieberit = Kobaltvitriol 34.  
 Bildstein s. Agalmatolith.  
 Binnit (vom Rath) = Sesquicuprosulfarseniat 16.  
 Biotit = Magnesiaglimmer 54. 93. 96.  
 Bismit = Wismuthocker 22.  
 Bismuthinit = Wismuthglanz 12. 75.  
 Bismutit 30.  
 Bittersalz 32.  
 Bitterspath = Dolomit 28.  
 Bitumen = Asphalt 68.  
 Blättererz 14. 80.  
 Blättertellur = Blättererz 14. 80.  
 Blätterzeolith = Stilbit 60.  
 Blaueisenerde = Vivianit 40. 89.  
 Blauspath = Lazulith 46.  
 Blei 8.  
 Bleiantimonglanz 16. 80.  
 Bleiantimonit 18. 83.  
 Bleiarsenglanz 16. 80.  
 Bleiarsenit 18. 83.  
 Bleibismutit 18. 83.  
 Bleicarbonat 28. 87.  
 Bleichromat 32.  
 Bleiglanz 14  
 Bleiglätte = Bleioxyd 22.  
 Bleilasur = Linarit 36.  
 Bleihornerz 30.  
 Bleimolybdat = Molybdänbleispath 38.



- Bleioxyd 22.  
 Bleischeelat = Scheelbleispath 38.  
 Bleischweif = Bleiglanz 14.  
 Bleiselenat 32.  
 Bleisilberantimonit 18. 83.  
 Bleisulfat 32.  
 Bleisulfotricarbonat = Leadhillit 36.  
 Bleivitriol = Bleisulfat 32.  
 Blende = Zinkblende 12. 75.  
 Blödit 34.  
 Blumenbachit = Manganblende 12.  
 Blutstein = Eisenoxyd 22.  
 Bohnerz = Brauneisenerz 22.  
 Bologneserspath = Baryt 32.  
 Bolopherit = grüner Augit 58.  
 Boltonit = Forsterit 52.  
 Bonsdorffit 105.  
 Borax 38.  
 Borazit 38.  
 Borickit 46.  
 Bornit = Buntkupfererz 16.  
 Borocalcit 38.  
 Boromagnesit 38.  
 Boronatrocalcit 38.  
 Borsäure 24. 85.  
 Bosjemannit = Manganalaun 36.  
 Botryolith = Datolith 50. 91.  
 Boulangerit = Antimonbleibende 18. 83.  
 Bournonit = Antimonbleikupferblende 18. 83.  
 Brandisit 97.  
 Braunbleierz = Pyromorphit 48.  
 Brauneisenerz 22.  
 Braunit 26.  
 Braunkohle 68.  
 Braunspath 28.  
 Braunstein = Graumanganerz 24.  
 Breithauptit = Antimonnickel 12.  
 Breunerit = Braunspath 28.  
 Brevicit = Natrolith 62.  
 Brewsterit 60.  
 Brochantit 34. 88.  
 Brogniardit = Bleisilberantimonit 18. 83.  
 Bromargyrit = Bromsilber 10.  
 Bromlit = Alstonit 28.  
 Bromsilber 10.  
 Bronzit 56. 99. 100.  
 Brookit 24.  
 Brucit 22.  
 Brushit 40.  
 Buchholzit = Andalusit 50.  
 Bucklandit = Orthit 50. 91.  
 Bunsenit = Nickeloxydul 22.  
 Buntbleierz = Pyromorphit 48.  
 Buntkupfererz 16.  
 Buratit = Messingblüthe 30.  
 Bustamit 58.  
 Butyrellit = Butyrit 68.  
 Butyrit 68.  
 Byssolith = Strahlstein 58.
- C.
- Cabrerit 40.  
 Cacholong = Opal 24.  
 Cadmiumblende = Greenockit 12. 75.  
 Calamin = Kieselzinkerz 56.  
 Calaverit 16.  
 Calcioferrit 46.  
 Calcit = Kalkspath 28. 86.  
 Caledonit 36.  
 Callaimit 42.  
 Calomel = Quecksilberchlorür 10.  
 Caporcianit 60.  
 Carbonado = Diamant 8.  
 Carminit = Carminspath 44.  
 Carminspath 44.  
 Carnallit 10.  
 Carnat = Kaolin 56.  
 Carrollit 16.  
 Cassiterit = Zinnstein 24.  
 Castor = Petalit 64.  
 Cerargyrit = Chlorsilber 10.  
 Cerin = Orthit 50. 91.  
 Cerinstein = Cerit 56.  
 Cerit 56.  
 Ceroxydulcarbonat = Lanthanit 30.  
 Cerussit = Bleicarbonat 28. 86.  
 Cervantit = Antimonocker 26.  
 Ceylanit = Eisenspinell 24.  
 Chabasit 60.  
 Chalcocit = Kupferglanz 14. 78.  
 Chalkolith = Kupferuranit 46. 90.  
 Chalkophyllit = Kupferglimmer 44.  
 Chalkopyrit = Kupferkies 16.  
 Chalkosiderit = Grüneisenstein 42.  
 Chalkosin = Kupferglanz 14. 78.  
 Chalkostibit = Kupferantimonglanz 16. 80.  
 Chessylith = Kupferlasur 30.  
 Chiastolith = Andalusit 50.  
 Childrenit 46.  
 Chiolith 10.  
 Chiviatit 16.  
 Chloanthit 12. 77.  
 Chlorammonium 10.  
 Chlorapatit = Apatit 48.  
 Chlorblei 10.  
 Chlorit 56. 94. 97.  
 Chloritoid 56. 94. 97.  
 Chlorkalium 10.  
 Chlornatrium 10.  
 Chlorophan = Flussspath 10.  
 Chlorophyllit 105.  
 Chlorospinell = Eisenspinell 24.  
 Chlorquecksilber = Quecksilberchlorür 10.  
 Chlorsilber 10.  
 Chodnewit 10.  
 Chondrarsenit 42.

Chondrodit = Humit 50.  
 Chrismatit = Hatchettin 68.  
 Chromeisenerz 24.  
 Chromit = Chromeisenerz 24.  
 Chromglimmer 54. 95.  
 Chromgranat 54.  
 Chromspinell 24.  
 Chrysoberyll 26.  
 Chrysocolla = Dioptas 52.  
 Chrysolith = Olivin 52.  
 Chrysopras = Quarz 24.  
 Chrysotil = Serpentin 56.  
 Churchit 40.  
 Cirrolit 46.  
 Claudetit 22. 84.  
 Clausthalit = Selenblei 14.  
 Clinoclas = Strahlerz 44. 89.  
 Clinochlor = Klinochlor 56. 97.  
 Clintonit 56. 97.  
 Cölestin 32.  
 Colophonit = Kalkeisengranat 54.  
 Columbit = Niobit 66.  
 Comptonit = Thomsonit 56.  
 Conichalcit = Konichalcit 44.  
 Copal 68.  
 Copiapit 34. 88.  
 Coquimbit 34.  
 Cordierit 62. 105.  
 Cornwallit 44.  
 Corundophilit 56. 97.  
 Cosalit = Bleibismutit 18. 83.  
 Cotunnit = Chlorblei 10.  
 Covellit = Kupferindig 14.  
 Crednerit = Mangankupfererz 26.  
 Crichtonit = Titaneisen 22. 84.  
 Crocoit = Bleichromat 32.  
 Cronstedtit 50.  
 Crookesit 78.  
 Cryolith = Kryolith 10.  
 Cryophyllit = Kryophyllit 95.  
 Cuban 16.  
 Cuprit = Kupferoxydul 22.  
 Cuproscheelit 38.  
 Cyanit = Disthen 50.  
 Cyanochroit 36.  
 Cyanochrom = Cyanochroit 36.  
 Cymophan = Chrysoberyll 26.  
 Cyprin = Vesuvian 52.

## D.

Damourit = Kaliglimmer 54. 94.  
 Danait = Kobaltarsenkies 12. 77.  
 Danalith 52.  
 Danburit 54.  
 Darwinit = Whitneyit 14.  
 Datolith 50. 91.  
 Davyn = Nephelin 52.  
 Dechenit 40.  
 Delessit 56. 97.

Delvauxit = Grüneisenstein 42.  
 Demant = Diamant 8.  
 Demantspath = Korund 22.  
 Descloizit = Dechenit 40.  
 Desmin 62.  
 Devalquit = Ardennit 50.  
 Deweylit = Gymnit 56.  
 Diadochit 48.  
 Diaklasit 100.  
 Diallag = grüner Augit 58. 101.  
 Diamant 8.  
 Diaphorit 18.  
 Diaspor 22.  
 Dichroit = Cordierit 62. 105.  
 Dihydrat 44.  
 Dimorphiu = Auripigment 12. 74.  
 Diopsid 58. 101.  
 Dioptas 52.  
 Discrasit = Antimonsilber 14. 79.  
 Disthen 50.  
 Dolomit 28.  
 Domeykit = Arsenkupfer 14.  
 Doppelspath = Kalkspath 28. 86.  
 Dopplerit 68.  
 Dufrenit = Grüneisenstein 42.  
 Dufrenoyisit (v. Rath) = Bleiarsenit 18. 83.  
 — (Sartorius) = Sesquicuprosulfarseniat 16.  
 Dyskrasit = Antimonsilber 14. 79.  
 Dysluit 24.

## E.

Egeran = Vesuvian 52. 92.  
 Ehlit 44.  
 Eis = Wasser 22.  
 Eisen 8. 74.  
 Eisenalaun 36.  
 Eisenantimonglanz 16. 80.  
 Eisenblende 12.  
 Eisenblüthe = Arragonit 28.  
 Eisenglanz = Eisenoxyd 22.  
 Eisenglimmer = Eisenoxyd 22.  
 Eisenkies 12. 76.  
 Eisennickelblende 12. 76.  
 Eisennickelkies = Eisennickelblende 12. 76.  
 Eisenoxyd 22.  
 Eisenoxydhydrat = Nadeleisenerz 22.  
 — = Brauneisenerz 22.  
 — = Xanthosiderit 22.  
 Eisenperidot = Fayalith 52.  
 Eisenplatin = Platin 8.  
 Eisenrahm = Brauneisenerz 22.  
 Eisenrose = Titaneisen 22. 84.  
 Eisensinter 42.  
 Eisenspath 28. 86.  
 Eisenspinell 24.  
 Eisenthongranat 54.

Eisenvitriol 34.  
 Eisenzinkspath 28.  
 Ekebergit = Skapolith 54.  
 Eläolith = Nephelin 52.  
 Eliasit 22.  
 Embolit 10.  
 Emplectit = Kupferwismuthglanz 16.  
 80.  
 Enargit 20.  
 Enstatit 56. 101.  
 Epichlorit 56. 96.  
 Epidot 50. 91.  
 Epigenit 20.  
 Epistilbit 60.  
 Epsomit = Bittersalz 32.  
 Erbsenstein = Arragonit 28.  
 Erdkobalt = Kobaltmanganerz 26.  
 Erdpech = Asphalt 68.  
 Erenit 44.  
 Erythrit = Kobaltblüthe 40. 89.  
 Esmarkit 105.  
 Eukairit 14.  
 Euchroit 44.  
 Eudialyt 64. 107.  
 Eudnophit 60.  
 Eugenglanz = Polybasit 20.  
 Euklas 50. 91.  
 Eukolit = Eudialyt 64. 107.  
 Eulytin = Kieselwismuth 52.  
 Eusynchit = Dechenit 40.  
 Euxenit 66.  
 Evansit 42.

## F.

Fahlerz 18.  
 Fahlunit 105.  
 Faserkiesel = Andalusit 50.  
 Faserzeolith = Natrolith 62.  
 Fassait = grüner Augit 58. 101.  
 Faujasit 62.  
 Fayalith 52.  
 Federalaun = Eisenalaun 36.  
 Federerz = Bleiantimonit 18. 83.  
 Feldspath 105.  
 Felsöbanyit 34.  
 Ferberit 38. 88.  
 Fergusonit = Yttrotantalit 66.  
 Ferrotitanit 64. 107.  
 Feuerstein = Opal 24. 86.  
 Fibroferrit 34.  
 Fibrolith = Andalusit 50.  
 Fichtelit 68.  
 Fischerit 42.  
 Fluocerit 10.  
 Fluorapatit = Apatit 48.  
 Fluorit = Flussspath 10.  
 Flussspath 10.  
 Forsterit 52.  
 Fowlerit 58.

Franklinit 24.  
 Freieslebenit 18.  
 Fuchsit = Chromglimmer 54. 95.  
 Funkit = grüner Augit 58. 101.

## G.

Gadolinit 50. 91.  
 Gahnit = Zinkspinell 24.  
 Galaktit 62.  
 Galenit = Bleiglanz 14.  
 Galmei = Kieselzinkerz 56.  
 — = Zinkspath 28. 87.  
 Gaylussit = Natrocalcit 30.  
 Gehlenit 50.  
 Gelbbleierz = Molybdänbleispath 38.  
 Gelbeisenerz 36.  
 Gelbeisenstein = Xanthosiderit 22.  
 Gelberz = Schrifterz 14. 80.  
 Genthit = Nickelgymnit 56.  
 Geokronit 18.  
 Gersdorffit = Arsennickelglanz 12. 77.  
 Gibbsit = Hydrargillit 24. 85.  
 Gigantolith 105.  
 Gismondin 56.  
 Glanzkobalt = Kobaltglanz 12. 77.  
 Glaserit = Kalisulfat 30.  
 Glaserz = Silberglanz 14. 78.  
 Glaskopf = Eisenoxyd 22.  
 Glauberit 34.  
 Glaubersalz 32.  
 Glaukodot = Kobaltarsenkies 12. 77.  
 Glaukopyrit 12.  
 Glimmer 54. 93.  
 Glockerit = Vitriolocker 34.  
 Gmelinit 62.  
 Göthit = Nadeleisenerz 22.  
 Gold 8.  
 Goldamalgam 8.  
 Goldtellur = Schrifterz 14. 80.  
 Goslarit = Zinkvitriol 32.  
 Grammatit = Tremolith 58. 103.  
 Granat 54.  
 Graphit 8. 73.  
 Graukobalterz = Kobaltblende 12. 76.  
 Graumanganerz 24.  
 Grauspiessglauzerz = Antimonglanz 12.  
 74.  
 Greenockit 12. 75.  
 Greenovit = Titanit 64.  
 Grossular = Kalkthongranat 54.  
 Grothit = Titanit 107.  
 Grünbleierz = Pyromorphit 48.  
 Grüneisenstein 42.  
 Grüner Augit 58. 101.  
 Guarinit 64. 107.  
 Gymnit 56.  
 Gyps 32.  
 Gyrolith 60.

## H.

Haarkies = Nickelblende 12. 76.  
 Haarsalz = Bittersalz 32.  
 Hämatit = Eisenoxyd 22.  
 Haidingerit 40.  
 Halit = Chlornatrium 10.  
 Halloysit 62.  
 Halotrichit = Eisenalaun 36.  
 Harmotom 62. 104.  
 Hartit 68.  
 Hartmanganerz 26.  
 Hatchettin 68.  
 Hauerit = Mangankies 12. 77.  
 Hausmannit 26.  
 Haunyn 52. 93.  
 Hedenbergit = Kalkeisenaugit 58. 102.  
 Hedyphan = Mimetesit 48.  
 Helvin 52.  
 Hemimorphit = Kieselzinkerz 56.  
 Herschelit 62. 104.  
 Hessit = Tellursilber 14.  
 Heteromorphit = Bleiantimonit 18. 83.  
 Heulandit = Stilbit 60.  
 Himbeerspath = Manganspath 28. 86.  
 Hörnesit 40.  
 Honigstein 68.  
 Hornblei = Bleihornerz 30.  
 Hornblende 58. 98. 103.  
 Hornsilber = Chlorsilber 10.  
 Hortonolith 52.  
 Humboldtith = Melilith 54.  
 Humboldtin = Oxalit 68.  
 Humit 50.  
 Hureaulit 42.  
 Hyazinth = Zirkon 24.  
 Hyalith = Opal 24. 86.  
 Hyalophan = Barytfeldspath 64. 107.  
 Hyalosiderit = Olivin 52.  
 Hydrargillit 24. 85.  
 Hydroborazit 38.  
 Hydrodolomit 30.  
 Hydrohämatit 22.  
 Hydromagnesit 30.  
 Hydrophan = Opal 24. 86.  
 Hydrotalcit 26.  
 Hydrozinkit = Zinkblüthe 30.  
 Hypersthen 56. 100.  
 Hypostilbit = Puflerit 62. 103.

## I.

Ichtyophthalm = Apophyllit 60.  
 Idrialit 68.  
 Idokras = Vesuvian 52. 92.  
 Ilmenit = Titaneisen 22. 84.  
 Ilvait = Liëvrit 50.  
 Indigolith = Turmalin 50.

Iolith = Cordierit 62.  
 Iridium 8.  
 Iridosmium = Osmiridium 8.  
 Iserin = Titaneisen 22. 84.  
 Isoklas 40.

## J.

Jakobsit = Manganspinell 24.  
 Jalpaït 14.  
 Jamesonit = Bleiantimonit 18. 83.  
 Jarossit 36.  
 Jefferisit 56. 96.  
 Jeffersonit = Fowlerit 58. 99.  
 Jodsilber 10.  
 Jodyrit = Jodsilber 10.  
 Jordanit 18. 83.  
 Joseit = Tellurwismuth 8. 73.

## K.

Kämmererit = Chlorit 56. 97.  
 Kainit 36.  
 Kakochlor = Kobaltmanganerz 26.  
 Kakoxen 42.  
 Kalaït 42.  
 Kalamit = Strahlstein 58. 103.  
 Kalialaun 36.  
 Kaliammonsulfat 30.  
 Kalibisulfat 32.  
 Kalifeldspath 64. 105.  
 Kaliglimmer 54. 94.  
 Kalinit = Kalialaun 36.  
 Kalisalpeter 28.  
 Kalisulfat 30.  
 Kalk = Kalkspath 28.  
 Kalkeisenaugit 58. 102.  
 Kalkeisengranat 54.  
 Kalkfeldspath 64. 106.  
 Kalkharmotom = Phillipsit 62. 104.  
 Kalkglimmer 56.  
 Kalknatroufeldspath 64. 106.  
 Kalksalpeter 28.  
 Kalkspath 28. 86.  
 Kalksulfat 32. 87.  
 Kalkthongranat 54.  
 Kalkuranit 46. 90.  
 Kalomel = Quecksilberchlorür 10.  
 Kaluszit = Syngenit 34.  
 Kammkies = Markasit 12. 77.  
 Kampylit 48.  
 Kaneelstein = Kalkthongranat 54.  
 Kaneit = Arsenmangan 12.  
 Kaolin 56.  
 Karpholith 50.  
 Karstenit = Kalksulfat 32. 87.  
 Kassiterit = Zinnstein 24.  
 Kastor = Petalit 64.  
 Katapleit 64.

Keilhaut = Yttritanit 64. 107.  
 Keramohalit 32.  
 Kermesit = Rothspiessglanzerz 26.  
 Kibdelophan = Titaneisen 22. 84.  
 Kiesel = Quarz 24.  
 Kieselkupfer = Dioptas 52.  
 Kieselwismuth 52.  
 Kieselzinkerz 56.  
 Kieserit 32.  
 Kischimit 30.  
 Kjerulfin 48.  
 Klinochlor 56. 97.  
 Klinoklas = Strahlerz 44. 89.  
 Knebelit 52.  
 Kobaltarsenkies 12. 77.  
 Kobaltbeschlag = Kobaltblüthe 40.  
 Kobaltblende 12. 76.  
 Kobaltblüthe 40. 89.  
 Kobaltglanz 12. 77.  
 Kobaltkies = Kobaltblende 12. 76.  
 Kobaltmanganerz 26.  
 Kobaltnickelkies 14.  
 Kobaltvitriol 34.  
 Kobellit = Antimonwismuthbleibende  
 18. 83.  
 Kochsalz = Chlornatrium 10.  
 Köttigit 40.  
 Kohle 68.  
 Kohlensaurer Kalk = Kalkspath 28.  
 86.  
 — = Aragonit 28. 86.  
 Kokkolith = grüner Augit 58. 101.  
 Kokscharoffit = Hornblende 103.  
 Kolophonit = Kalkeisengranat 54.  
 Konichalcit 44.  
 Korund 22.  
 Korynit = Arsenantimonnickelglanz  
 12.  
 Kotschubeit = Klinochlor 56. 97.  
 Kraurit = Grüneisenstein 42.  
 Kremersit 10.  
 Krokoit = Bleichromat 32.  
 Kryolith 10.  
 Kryophyllit 95.  
 Kryptolith = Phosphocerit 40. 89.  
 Kuban 16.  
 Kupfer 8.  
 Kupferantimonglanz 16. 81.  
 Kupferbleiglanz 14.  
 Kupferblüthe = Kupferoxydul 22.  
 Kupferchlorür 10.  
 Kupferfahlerz = Fahlerz 18.  
 Kupferglanz 14. 78.  
 Kupferglimmer 44.  
 Kupferindig 14.  
 Kupferkies 16.  
 Kupferlasur 30.  
 Kupfermanganerz = Mangankupfererz  
 26.  
 Kupfernichel = Arsennickel 12. 75.  
 Kupferoxyd 22.

Kupferoxydul 22.  
 Kupferschaum 44.  
 Kupferschwärze = Kupferoxyd 22.  
 Kupfersmaragd = Dioptas 52.  
 Kupferuranit 46. 90.  
 Kupfervitriol 34.  
 Kupferwismuthglanz 16. 81.  
 Kupfferit 58. 103.

## L.

Labrador = Kalknatronfeldspath 64.  
 105.  
 Lagonit 38.  
 Lanarkit 32.  
 Langit 34.  
 Lanthanit 30.  
 Larderellit 38.  
 Laumontit 60.  
 Laxmannit 48.  
 Lazulith 46.  
 Leadhillit 36.  
 Leberkies = Markasit 12. 77.  
 Lecontit 32.  
 Lepidokrokit = Nadeleisenerz 22.  
 Lepidolith = Lithionglimmer 54. 95.  
 Lepidomelan 54. 96.  
 Leuchtenbergit 56.  
 Leucit 58.  
 Leukophan 58.  
 Leukopyrit = Arseneisen 12. 76.  
 Leuzit 58.  
 Levyn 62.  
 Libethenit 44.  
 Liëvrit 50.  
 Lignit = Braunkohle 68.  
 Limnit = Brauneisenerz 22.  
 Limonit = Brauneisenerz 22.  
 Linarit 36.  
 Lindackerit 48.  
 Linnäit = Kobaltnickelkies 14.  
 Linsenerz = Lirokonit 46.  
 Lirokonit 46.  
 Lithionglimmer 54. 95.  
 Lölingit = Arseneisen 12. 76.  
 Löweit 36.  
 Löwigit = Alunit 36.  
 Lomonit = Laumontit 60.  
 Lonchidit 76.  
 Lüneburgit 48.  
 Lunnit = Phosphorkupfererz 44. 89.

## M.

Magnesiaalaun 36.  
 Magnesiaglimmer 54. 96.  
 Magnesiahydrat = Brucit 22.  
 Magnesiasalpeter 28.  
 Magnesit 28. 87.  
 Magneteisenerz 24.

- Magnetit = Magneteisenerz 24.  
 Magnetkies 14. 78.  
 Magnoferrit 24.  
 Malachit 30.  
 Malakolith = grüner Augit 58. 101.  
 Maldonit = Wismuthgold 16.  
 Manganalaun 36.  
 Manganblende 12. 75.  
 Manganepidot 50. 91.  
 Manganlanz = Manganblende 12. 75.  
 Mangangranat = Manganthongranat 54.  
 Manganit 22.  
 Mangankies 12. 77.  
 Mangankiesel = Rhodonit 58. 102.  
 Mangankupfererz 26.  
 Manganocalcit 28. 87.  
 Manganspath 28. 86.  
 Manganspinell 24.  
 Manganthongranat 54.  
 Margarit = Kalkglimmer 56.  
 Markasit 12. 77.  
 Marmor = Kalkspath 28. 86.  
 Mascagnin = Ammonsulfat 30.  
 Masonit = Chloritoid 56. 94. 97.  
 Massicot = Bleioxyd 22.  
 Matlockit 26.  
 Mejonit = Skapolith 54.  
 Melaconit = Kupferoxyd 22.  
 Melanglanz 20.  
 Melanit = Eisenhonorat 54.  
 Melanterit = Eisenvitriol 34.  
 Melilith 54.  
 Melinophan 62. 105.  
 Mellit = Honigstein 68.  
 Menaccanit = Titaneisen 22.  
 Mendipit 26.  
 Mendozit = Natronalaun 36.  
 Meneghinit 18. 83.  
 Menilit = Opal 24.  
 Mennige 26.  
 Mesitinspath 28.  
 Mesolith 62. 105.  
 Mesotyp = Natrolith 62.  
 Messingblüthe 30.  
 Miargyrit = Silberantimonlanz 16. 81.  
 Mikroklin = Kalifeldspath 64. 105.  
 Mikrolith = Pyrochlor 66.  
 Mikrosommit 52.  
 Millerit = Nickelblende 12. 76.  
 Mimetesit 48.  
 Mirabilit = Glaubersalz 32.  
 Misenit = Kalibisulfat 32.  
 Mispickel = Arsenkies 12. 76.  
 Misy 34.  
 Molybdänbleispath 38.  
 Molybdänlanz 12.  
 Molybdänit = Molybdänlanz 12.  
 Molybdänocker 24.  
 Molybdit = Molybdänocker 24.  
 Monazit 40. 89.  
 Monticellit 52.  
 Mormosit = Nickelvitriol 32.  
 Moroxit = Apatit 48.  
 Morvenit = Harmotom 62. 104.  
 Muriazit = Kalksulfat 32.  
 Muscovit = Kaliglimmer 54. 94.  
 Myelin = Kaolin 56.
- N.
- Nadeleisenerz 22.  
 Nadelerz = Wismuthbleikupferblende 18. 83.  
 Nadorit 26.  
 Nagyagit = Blättererz 14. 80.  
 Nakrit = Kaolin 56.  
 Nantockit = Kupferchlorür 10.  
 Natroborocalcit = Boronatocalcit 38.  
 Natrocalcit 30.  
 Natrolith 62.  
 Natronalaun 36.  
 Natronfeldspath 64. 105.  
 Natronglimmer 54. 95.  
 Natronsalpeter 28.  
 Natronsulfat 32.  
 Naumannit = Selensilber 14.  
 Nephelin 52.  
 Nephrit = Tremolith 58. 103.  
 Niccolit = Arsennickel 12. 75.  
 Nickelantimonlanz = Antimonnickellanz 12. 77.  
 Nickelarsenzlanz = Arsennickellanz 12. 77.  
 Nickelarseniat gelbes 40.  
 — grünes 40.  
 Nickelblende 12. 76.  
 Nickelblüthe 40.  
 Nickellanz = Arsennickellanz 12. 77.  
 Nickelgymmit 56.  
 Nickelkies = Nickelblende 12. 76.  
 Nickelocher = Nickelblüthe 40.  
 Nickeloxydul 22.  
 Nickelsmaragd 30.  
 Nickelvitriol 32.  
 Nigrin = Rutil 24.  
 Niobit 66.  
 Nipholith = Chodnewit 10.  
 Nitrocalcit = Kalksalpeter 28.  
 Nitromagnesit = Magnesiumsalpeter 28.  
 Nosean 52. 93.
- O.
- Octaëdrit = Anatas 24.  
 Oegyrin = Akmit 58. 101.  
 Oellacherit = Barytglimmer 54. 95.  
 Okenit 60.  
 Oligoklas = Kalknatronfeldspath 64. 105.

Oligonspath = Eisenspath 28. 86.  
 Olivenit 44.  
 Olivin 52.  
 Onofrit = Selenschwefelquecksilber 16.  
 Opal 24. 86.  
 Ophit = Serpentin 56.  
 Orangit 86.  
 Orthit 50. 91.  
 Orthoklas = Kalifeldspath 64. 105.  
 Osmiridium 8.  
 Osteolith 40.  
 Ouwarowit = Chromgranat 54.  
 Oxalit 68.  
 Ozokerit 68.

## P.

Pachmolith 10. 74.  
 Paisbergit 58. 102.  
 Palladium 8. 74.  
 Palladiumgold 8.  
 Paragonit = Natronglimmer 54. 95.  
 Paraluminit 32.  
 Paranthin = Skapolith 54.  
 Pargasit = Hornblende 58. 103.  
 Parisit 30.  
 Partsclin 54.  
 Passauit = Skapolith 54.  
 Paulit = Hypersthen 56. 100.  
 Pazit 76.  
 Peganit 42.  
 Pegmatolith = Kalifeldspath 64. 105.  
 Pektolith 101.  
 Peliom = Cordierit 62.  
 Pennin = Chlorit 56. 94. 97.  
 Pentlandit = Eisennickelblende 12. 76.  
 Peridot = Olivin 52.  
 Periklas 22.  
 Periklin = Natronfeldspath 64. 105.  
 Perlglimmer = Kalkglimmer 56.  
 Perowskit 64.  
 Petalit 64.  
 Petzit = Tellurgoldsilber 14.  
 Phakolith = Chabasit 60.  
 Pharmakolith 40.  
 Pharmakosiderit = Würfelerz 42.  
 Phenakit 52. 92.  
 Phengit = Kaliglimmer 54. 94.  
 Phillipsit 62. 104.  
 Phlogopit = Magnesiaglimmer 54. 96.  
 Phönicit 32.  
 Phönikokroit = Phönicit 32.  
 Phosgenit = Bleihornerz 30.  
 Phosphocerit 40. 89.  
 Phosphoreisensinter = Diadochit 48.  
 Phosphorit = Apatit 48.  
 Phosphorkupfererz 44. 89.  
 Phosphorsalz 46.  
 Pickingerit = Magnesiaalaun 36.  
 Picotit = Chromspinnell 24.

Piemontit = Manganepidot 50. 91.  
 Pihlit 60.  
 Pikrolith = Serpentin 56.  
 Pikromerit 36.  
 Pikrosmin 60.  
 Pimelith 60.  
 Pinit 105.  
 Pisenit 34.  
 Pistazit = Epidot 50. 91.  
 Pistomesit = Mesitinspath 28.  
 Pittizit = Eisensinter 42.  
 Plagioklas = Kalknatronfeldspath 64. 105.  
 Plagionit 16.  
 Platin 8.  
 Platiniridium = Iridium 8.  
 Plattnerit = Schwerbleierz 24.  
 Pleonast = Eisenspinell 24.  
 Plumbocalcit 28.  
 Polianit = Graumanganerz 24.  
 Pollux 58.  
 Polybasit 20.  
 Polyhalit 36.  
 Polykras 66.  
 Polysphärit 48.  
 Porzellanerde = Kaolin 56.  
 Prasem = Quarz 24.  
 Praseolith 105.  
 Prehnit 52.  
 Prochlorit 56. 97.  
 Protobastit 100.  
 Proustite = Arsensilberblende 18.  
 Pseudolibethenit 44.  
 Pseudomalachit = Phosphorkupfererz 44. 89.  
 Psilomelan = Hartmanganerz 26.  
 Pucherit 40.  
 Puflerit 62. 103.  
 Pyknit = Topas 50.  
 Pyrargyrit = Antimonsilberblende 18.  
 Pyroaurit 26.  
 Pyrochlor 66.  
 Pyrochroit 22.  
 Pyrolusit = Graumanganerz 24.  
 Pyromorphit 48.  
 Pyrop = Magnesiathongranat 54.  
 Pyrophyllit 60.  
 Pyrophyysalit = Topas 50.  
 Pyrosmalith 54. 96.  
 Pyroxen 56.

## Q.

Quarz 24.  
 Quecksilber 8.  
 Quecksilberbranderz = (mit Kohlenwass.  
 gemengter) Zinnober 16.  
 Quecksilberchlorür 10.  
 Quecksilberfalderz 18.  
 Quecksilberhornerz = Quecksilberchlorür 10.

## R.

Rabdionit 26.  
 Rädelerz = Antimonbleikupferblende  
 18. 83.  
 Raimondit 34.  
 Rammelsbergit = Weissnickelkies 12.  
 77.  
 Raseneisenstein = Brauneisenerz 22.  
 Realgar 12.  
 Reissblei = Graphit 8.  
 Retinit = Copal 68.  
 Rhätizit = Disthen 50.  
 Rhodochrom = Chlorit 56. 94. 97.  
 Rhodochrosit = Manganspath 28.  
 Rhodonit 58. 103.  
 Rhyakolith = Kalifeldspath 64. 105.  
 Richterit = Schefferit 58. 103.  
 Ripidolith = Klinochlor 56. 97.  
 Risigallum = Realgar 12.  
 Römerit 36.  
 Röpferit 52.  
 Rösslerit 40.  
 Röttisit = Nickelgymnit 56.  
 Romeit 38. 89.  
 Rothbleierz = Bleichromat 32.  
 Rotheisenerz = Eisenoxyd 22.  
 Rothgiltigerz dunkles = Antimonsilber-  
 blende 18.  
 — lichtetes = Arsensilberblende 18.  
 Rothkupfererz = Kupferoxydul 22.  
 Rothnickelkies = Arsennickel 12.  
 Rothspiessglanzerz 26.  
 Rothzinkerz = Zinkoxyd 22.  
 Rubellan = Magnesiaglimmer 54. 96.  
 Rubellit = Turmalin 50.  
 Rubin = Korund 22.  
 Rubinglimmer = Nadeleisenerz 22.  
 Rutil 24.  
 Ryakolith = Kalifeldspath 64. 105.

## S.

Sagenit = Rutil 24.  
 Sahlit = grüner Augit 58. 101.  
 Salmiak = Chlorammonium 10.  
 Salpeter = Kalisalpeter 28.  
 Salz = Chlornatrium 10.  
 Salzkupfererz = Atakamit 26. 86.  
 Samarskit 66.  
 Sammetblende = Nadeleisenerz 22.  
 Sanidin = Kalifeldspath 64. 105.  
 Sapphir = Korund 22.  
 Sapphirin 48. 91.  
 Sarkolith 54.  
 Sartorit = Bleiarsenglanz 16. 80.  
 Sassolin = Borsäure 24.  
 Saussurit = Zoisit 50.

Saussurit = Skapolith 54.  
 — = Kalknatronfeldspath 64.  
 Schabasit = Chabasit 60.  
 Scheelbleispath 38.  
 Scheelit 38.  
 Scheelspath = Scheelit 38.  
 Schefferit 58. 103.  
 Schilfglaserz = Freieslebenit 18.  
 Schmirgel = Korund 22.  
 Schörl = Turmalin 50.  
 Schorlamit = Ferrotitanit 64. 107.  
 Schreibersit 74.  
 Schrifterz 14. 80.  
 Schwartzembergite 26.  
 Schwefel 8.  
 Schwefelkies = Markasit 12. 77.  
 — = Eisenkies 12. 77.  
 Schwerbleierz 24.  
 Schwerspath = Baryt 32.  
 Seebachit 104.  
 Selenblei 14.  
 Selenbleikupfer = Selenkupferblei 14.  
 Selenkupfer 14.  
 Selenkupferblei 14.  
 Selenquecksilber 16.  
 Selenschwefelquecksilber 16.  
 Selensilber 14.  
 Sellaït 10.  
 Senarmontit 22.  
 Serpentin 56.  
 Sesquicuprosulfarseniat 16.  
 Seybertit = Clintonit 56. 97.  
 Siderit = Eisenspath 28. 87.  
 Silber 8.  
 Silberamalgam 8.  
 Silberantimonglanz 16. 81.  
 Silberfahlerz = Fahlerz 18.  
 Silberglanz 14. 78.  
 Silberhornerz = Chlorsilber 10.  
 Silberkupferglanz 14. 79.  
 Sillimanit = Andalusit 50.  
 Silvaït = Schrifterz 14. 80.  
 Skapolith 54.  
 Skleroklas (vom Rath) = Bleiarsen-  
 glanz 16. 81.  
 — (Sartorius) = Bleiarsenit 18. 83.  
 Skolezit 62. 105.  
 Skorodit 42.  
 Skutterudit = Tesseralkies 14.  
 Sloanit 54.  
 Smaltit = Speiskobalt 12. 77.  
 Smaragd = Beryll 60.  
 Smaragdit = Strahlstein 58. 103.  
 Smirgel = Korund 22.  
 Smithsonit = Zinkspath 28. 87.  
 Soda 28.  
 Sodalith 52.  
 Sonnenstein = Kalifeldspath 64.  
 — = Kalknatronfeldspath 64.  
 Spadaït 60.  
 Spaniolith = Quecksilberfahlerz 18.



- Spargelstein = Apatit 48.  
 Spath Eisenstein = Eisenspath 28. 87.  
 Speckstein = Talk 60.  
 Speerkies = Markasit 12. 77.  
 Speiskobalt 12. 77.  
 Spessartit = Manganganrat 54.  
 Splärosiderit = Eisenspath 28. 87.  
 Sphalerit = Zinkblende 12. 75.  
 Sphen = Titanit 64. 107.  
 Sphenoklas 62.  
 Spinell 24.  
 Spinellan = Nosean 52. 93.  
 Spodumen 58. 101.  
 Sprödglasserz = Melanglanz 20.  
 Sprudelstein = Aragonit 28.  
 Staffelit = Apatit 48.  
 Stannit = Zinnkies 20. 84.  
 Stassfurtit = Boracit 38.  
 Staurolith 48.  
 Steatit = Talk 60.  
 Steinkohle 68.  
 Steinsalz = Chlornatrium 10.  
 Stephanit = Melanglanz 20.  
 Stercorit = Phosphorsalz 46.  
 Sternbergit 16.  
 Stibiconit = Antimonocker 26.  
 Stiblich 26.  
 Stibnit = Antimonglanz 12. 74.  
 Stilbit 60.  
 Stolzit = Scheelbleispath 38.  
 Strahlserz 44. 89.  
 Strahlkies = Markasit 12. 77.  
 Strahlstein 58. 103.  
 Stromeierit = Silberkupferglanz 14. 79.  
 Strontianit 28. 87.  
 Struvit 46.  
 Stylotyp = Antimonkupfersilberblende  
 18. 83.  
 Stypticit 34.  
 Succinit = Bernstein 68.  
 Sumpferz = Brauneisenerz 22.  
 Susannit 36.  
 Sussexit 38.  
 Svanbergit 48.  
 Syepoorit = Kobaltblende 12. 76.  
 Sylvanit = Schrifterz 14. 80.  
 Sylvin = Chlorkalium 10.  
 Sympleisit 40.  
 Syngenit 34.  
 Szaibelyit = Boromagnesit 38.
- T.**
- Tabergit = Chlorit 56. 97.  
 Tachyhydrat 10. 74.  
 Tafelspath = Wollastonit 58. 101.  
 Tagilit 44.  
 Talk 60.  
 Talkerdealaun = Magnesiaalaun 36.  
 Talkhydrat = Brucit 22.
- Talkspath = Magnesit 28. 87.  
 Tantalit 66.  
 Tapiolit 66.  
 Tavistockit 46.  
 Taylorit = Kaliammonsulfat 30.  
 Tellur 8.  
 Tellurblei 14. 80.  
 Tellurgoldsilber 14.  
 Tellursilber 14. 79.  
 Tellurwismuth 8. 73.  
 Tennantit = Fahlerz 18.  
 Tenorit = Kupferoxyd 22.  
 Tephroit 52.  
 Teschemacherit = Ammonbicarbonat 28.  
 Tesselith = Apophyllit 60.  
 Tesseralkies 14.  
 Tetradymit = Tellurwismuth 8. 73.  
 Tetraëdrit = Fahlerz 18.  
 Thallit = Epidot 50. 91.  
 Thenardit = Natronsulfat 32.  
 Thermonatrit 28.  
 Thomsenolith 10. 74.  
 Thomsonit 56.  
 Thoneisenstein = Brauneisenstein 22.  
 Thorit 86.  
 Thulit = Zoisit 50. 91.  
 Thuringit 56. 97.  
 Tiemannit = Selenquecksilber 16.  
 Tinkal = Borax 38.  
 Tirolit = Kupferschaum 44.  
 Titaneisen 22. 84.  
 Titanit 64. 107.  
 Topas 50.  
 Topazolith = Kalkeisengranat 54.  
 Torbernit = Kupferuranit 46. 90.  
 Tremolith 58. 103.  
 Trichalcit 44.  
 Tridymit 24.  
 Triphan = Spodumen 58. 101.  
 Triplylin 44.  
 Triplit 48.  
 Trögerit 42.  
 Troilit = Eisenblende 12. 75.  
 Trolleit 42.  
 Trona 30. 87.  
 Troostit 52. 92.  
 Tschermigit = Ammoniakalaun 36.  
 Türkis = Kalaït 42.  
 Tungstein = Scheelit 38.  
 Tungstit = Wolframocker 24.  
 Turgit = Hydrohämmit 22.  
 Turmalin 50.  
 Turnerit = Monazit 40. 89.  
 Tyrit = Yttrotantalit 66.  
 Tyrolit = Kupferschaum 44.
- U.**
- Ulexit = Boronatrocalcit 38.  
 Ullmannit = Antimonnickelglanz 12. 77.

Uranglimmer = Kupferuranit 46. 90.  
 — = Kalkuranit 46. 90.  
 Uraninit = Uranpecherz 24.  
 Uranit = Kupferuranit 46. 90.  
 — = Kalkuranit 46. 90.  
 Uranophan 50.  
 Uranosphärit 26.  
 Uranospinit 46. 90.  
 Uranpecherz 24.

## V.

Valentinit = Antimonblüthe 22. 84.  
 Vanadinbleispath = Vanadinit 48.  
 Vanadinit 48.  
 Vauquelinit 32.  
 Vesuvian 52. 92.  
 Villarsit 56.  
 Vitriolbleierz = Bleisulfat 32.  
 Vitriolocker 34.  
 Vivianit 40. 89.  
 Volborthit 42.  
 Voltaït 36.  
 Voltzit 26.

## W.

Wagnerit 48.  
 Walpurgin 46.  
 Wasser 22.  
 Wasserkies = Markasit 12. 77.  
 Wavellit 42.  
 Weichmanganerz = Graumanganerz  
 24.  
 Weissbleierz = Bleicarbonat 28. 87.  
 Weissnickelkies 12. 77.  
 Weissspiessglanzerz = Antimonblüthe  
 22. 84.  
 Wernerit = Skapolith 54.  
 Whitneyit 14.  
 Wiesenerz = Brauneisenerz 22.  
 Willemit 52. 92.  
 Wiluit = Vesuvian 52. 92.  
 Wiserin = Ytterspath 40.  
 Wismuth 8.  
 Wismuthbleikupferblende 18. 83.  
 Wismuthblende = Kieselwismuth 52.  
 Wismuthglanz 12. 75.  
 Wismuthgold 16.  
 Wismuthkupferblende 18. 83.  
 Wismuthocker 22.

Wismuthspath = Bismutit 30.  
 Witherit 28. 87.  
 Wittichenit = Wismuthkupferblende 18.  
 83.  
 Wöhlerit 66.  
 Wolfachit 12. 77.  
 Wolframit 38.  
 Wolframoocker 24.  
 Wollastonit 58. 101.  
 Würfelerz 42.  
 Wulfenit = Molybdänbleispath 38.  
 Wurtzit 12. 75.

## X.

Xanthokon 20.  
 Xanthophyllit 56. 97.  
 Xanthosiderit 22.  
 Xenotim = Ytterspath 40.  
 Xonaltit 60.

## Y.

Ytterspath 40.  
 Yttrocerit 10.  
 Yttroölmennit 66.  
 Yttrotantalit 66.  
 Yttrotitanit 64. 107.

## Z.

Zaratit = Nickelsmaragd 30.  
 Zeunerit 46. 90.  
 Ziegelerz = Kupferoxydul 22.  
 Zinkblende 12. 75.  
 Zinkblüthe 30.  
 Zinkenit = Bleiantimonglanz 16. 81.  
 Zinkit = Zinkoxyd 22.  
 Zinkoxyd 22.  
 Zinkspath 28. 87.  
 Zinkspinell 24.  
 Zinkvitriol 32.  
 Zinnerz = Zinnstein 24.  
 Zinnkies 20. 84.  
 Zinnober 16.  
 Zinnstein 24.  
 Zirkon 24.  
 Zölestin = Cölestin 32.  
 Zorgit = Selenkupferblei 14.  
 Zundererz = Bleiantimonit 18. 83.



## Verbesserungen und Zusätze.

- S. 12, Z. 3 v. u. Speiskobalt: Die rhombische Modification dieser Substanz ist neuerdings von Sandberger gefunden und Spathiopyrit genannt worden.
- S. 14, Z. 5. Kupferglanz: Der Harrisit Genth's, welcher die Zusammensetzung des Kupferglanzes hat, ist nach Pratt die reguläre Modification dieser Substanz, da er nach  $\infty O \infty$  spaltet (Genth hält ihn für eine Pseudomorphose).
- S. 16, letzte Z. 1.  $3 \text{Cu}^2\text{S} + 2 \text{As}^2\text{S}^3$  st.  $3 \text{Cu}^2\text{S} + 2 \text{Sb}^2\text{S}^3$ .
- S. 19, Z. 3 v. u. 1.  $4 \text{PbS} + \text{As}^2\text{S}^3$  st.  $4 \text{SbS} + \text{As}^2\text{S}^3$ .
- S. 21, Z. 2 u. 3 l.  $3 \text{Cu}^2\text{S} + \text{As}^2\text{S}^5$  st.  $3 \text{Cu}^2\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^5$   
und:  $3(\text{Cu}^2, \text{Fe})\text{S} + \text{As}^2\text{S}^5$  st.  $3(\text{Cu}^2, \text{Fe})\text{S} + \text{Sb}^2\text{S}^5$ .
- S. 24, Z. 3. Neuerdings ist von der  $\text{SiO}^2$  durch Maskelyne noch eine dritte, rhombische Modification, der Asmanit, entdeckt worden.
- S. 26, Z. 2. Hausmannit: 1.  $2 \text{MnO} + \text{MnO}^2$  st.  $\text{MnO} + \text{Mn}^2\text{O}^3$ .
- S. 30, Z. 11 l.  $3 \text{Bi}^2\text{CO}^5 + \text{H}^6\text{Bi}^2\text{O}^6 + \text{aq.}$  st.  $3 \text{Bi}^2\text{CO}^5 + \text{H}^6\text{Bi}^2\text{O}^6 + 3 \text{aq.}$
- S. 40, Z. 8. Die zweite Formel des Dechenit:  $(\text{Pb}, \text{Zn})\text{V}^2\text{O}^6$  entspricht einem Mineral, welches den Namen Eusynchit führt.
- S. 50, letzte Z. 1.  $\text{H}^2(\dots)^4(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Ce})^6\text{Si}^6\text{O}^{26}$  st.  $\text{H}^2(\dots)^4(\text{Al}, \text{Fe})^6\text{Si}^6\text{O}^{26}$ .
- S. 51, Z. 4 v. u. 1.  $10 \text{SiO}^2$  st.  $10 \text{Si}^2$ .
- S. 51, letzte Z. 1.  $3(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Ce})^2\text{O}^3$  st.  $3(\text{Al}, \text{Fe})^2\text{O}^3$ .
- S. 52, Z. 12 l.  $(\text{Zn}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg})^2\text{SiO}^4$  st.  $(\text{Zn}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}^4$ .
- S. 52, Z. 14. Kieselwismuth. Von dieser Verbindung ist neuerdings durch Frenzel eine zweite monokline Modification entdeckt, und Agricolit genannt worden.
- S. 53, Z. 16 l.  $6(\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe})\text{O}, 3 \text{SiO}^2, (\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe}), \text{S}$   
st.  $3(\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe})\text{O}, \text{SiO}^2, (\text{Mn}, \text{Be}, \text{Fe}), \text{S}$ .
- S. 53, Z. 17 l.  $6(\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Be}, \text{Mn})\text{O}, 3 \text{SiO}^2, (\text{Fe}, \dots), \text{S}$   
st.  $3(\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Be}, \text{Mn})\text{O}, \text{SiO}^2, (\text{Fe}, \dots), \text{S}$ .















